

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-288806

(43)公開日 平成7年(1995)10月31日

(51)Int.Cl.\*

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

H 04 N 7/24

H 04 B 1/66

H 04 N 1/41

7/14

B

H 04 N 7/13

Z

審査請求 未請求 請求項の数18 OL (全23頁)

(21)出願番号

特願平6-81194

(22)出願日

平成6年(1994)4月20日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 川股 幸博

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 山足 公也

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 谷 正之

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人 弁理士 鶴沼 辰之

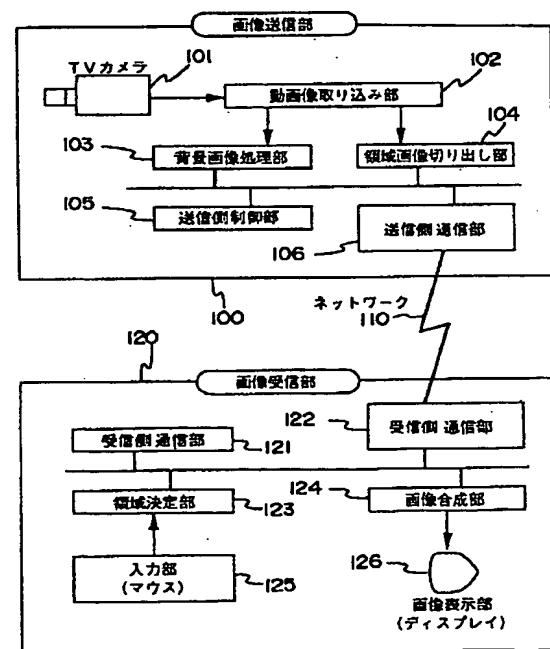
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 動画像通信システム

(57)【要約】

【目的】 画像データを圧縮して伝送するにあたり、許容伝送量に応じて画像の各部の解像度を自動決定し、詳しく見たい部分、その解像度を指定可能にする。

【構成】 送信システム100又は受信システム120に、動画像の中に任意の領域を指定する領域指定手段123、125を設けて、ユーザが詳しく見たい部分を指定する。これに応じて、送信システムの画像処理手段103、104は指定された領域の解像度を、それ以外の領域よりも高くして画像データ量を縮小する。この解像度をユーザが設定可能にしてもよい。通信ネットワークのトラフィック量を測定し、それに応じて指定領域以外の解像度を決定して許容伝送量を自動的に満たす。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像の画像データを通信ネットワークに送信する送信システムと、前記通信ネットワークを介して前記画像データを受信してディスプレイに前記動画像を表示する受信システムとを有し、前記送信システムと前記受信システムのいずれか一方に、前記動画像の中に任意の領域を指定する領域指定手段を設け、前記送信システムに、前記領域指定手段により指定された指定領域と指定されていない非指定領域ごとに画像データ量を縮小する画像処理手段を設けてなる動画像通信システム。

【請求項2】 請求項1において、前記指定領域の解像度と前記非指定領域の解像度の少なくとも一方の解像度を設定する解像度設定手段を設け、前記画像処理手段は、前記解像度設定手段により設定された解像度に基づいて前記指定領域と前記非指定領域の画像データ量を縮小することを特徴とする動画像通信システム。

【請求項3】 請求項2において、前記解像度が、空間解像度と時間解像度の少なくとも1つであることを特徴とする動画像通信システム。

【請求項4】 請求項3において、前記空間解像度が、単位面積当たりの画素数と、カラー画像の色数と、画像データを周波数変換して得られる周波数信号の振幅の解像度と、画素データの振幅の解像度と、画素データを量子化する際の量子化刻み幅の内の少なくとも1つであることを特徴とする動画像通信システム。

【請求項5】 請求項3において、前記時間解像度が、フレームレートとインターレース回数の少なくとも1つであることを特徴とする動画像通信システム。

【請求項6】 動画像の画像データを通信ネットワークに送信する送信システムと、前記通信ネットワークを介して前記画像データを受信してディスプレイに前記動画像を表示する受信システムとを有し、前記受信システムは、前記動画像の中に任意の領域を指定する領域指定手段と、この領域指定手段により指定された指定領域の解像度を設定する解像度設定手段とを有し、

前記送信システムは、前記解像度設定手段により設定された解像度に基づいて前記指定領域の画像データ量を縮小し、前記領域指定手段により指定されない非指定領域の解像度を前記通信ネットワークの許容伝送容量を満たすように算出し、この算出した解像度に基づいて前記非指定領域の画像データ量を縮小する画像処理手段を有してなる動画像通信システム。

【請求項7】 請求項6において、前記領域指定手段は、ユーザが対話的に前記指定領域を

2

設定可能に形成されてなることを特徴とする動画像通信システム。

【請求項8】 請求項6において、前記画像処理手段は、前記通信ネットワークの現在のトラフィック量を測定する手段を有し、この手段により測定した現在のトラフィック量に応じて前記非指定領域の解像度を算出することを特徴とする動画像通信システム。

【請求項9】 請求項6、7、8のいずれかにおいて、前記解像度が、空間解像度と時間解像度の少なくとも1つであることを特徴とする動画像通信システム。

【請求項10】 請求項9において、前記空間解像度が、単位面積当たりの画素数と、カラー画像の色数と、画像データを周波数変換して得られる周波数信号の振幅の解像度と、画素データの振幅の解像度と、画素データを量子化する際の量子化刻み幅の内の少なくとも1つであることを特徴とする動画像通信システム。

【請求項11】 請求項10において、前記時間解像度が、フレームレートとインターレース回数の少なくとも1つであることを特徴とする動画像通信システム。

【請求項12】 TVカメラにより撮影される動画像の画像データを通信ネットワークに送信する送信システムと、前記通信ネットワークを介して前記画像データを受信してディスプレイに前記動画像を表示する受信システムとを有し、

前記送信システムと前記受信システムのいずれか一方に、前記動画像の中に任意の領域を指定する領域指定手段と、この領域指定手段により指定された指定領域の解像度を設定する解像度設定手段とを設け、

前記送信システムは、前記解像度設定手段により設定された解像度に基づいて前記指定領域の画像データ量を縮小し、前記領域指定手段により指定されない非指定領域の解像度を前記通信ネットワークの許容伝送容量を満たすように算出し、この算出した解像度に基づいて前記非指定領域の画像データ量を縮小する画像処理手段と、画面上での前記指定領域の動きを検知する指定領域検知手段と、この指定領域検知手段により検知された前記指定

領域の動きに応じて前記指定領域を補正する指定領域補正手段とを有してなる動画像通信システム。

【請求項13】 請求項12において、前記指定領域検知手段が、前記TVカメラの動きを検知するカメラ検知手段であり、前記指定領域補正手段は、前記カメラ検知手段により検知されたカメラの動きに応じて前記指定領域の位置と大きさを補正することを特徴とする動画像通信システム。

【請求項14】 請求項12において、前記指定領域検知手段が、前記指定領域の中の指定された映像の動きを検知する検知手段であり、前記指定領域

50

補正手段は、前記検知手段により検知された前記指定された映像の動きに応じて前記指定領域の位置と大きさを補正することを特徴とする動画像通信システム。

【請求項15】動画像の指定される指定領域の解像度を設定する解像度設定手段と、この解像度設定手段により設定された解像度に基づいて、前記指定領域の画像データ量を縮小する指定領域の画像データ縮小手段と、指定されない非指定領域の解像度を前記通信ネットワークの許容伝送容量を満たすように算出し、この算出した解像度に基づいて前記非指定領域の画像データ量を縮小する非指定領域の画像データ縮小手段と、前記指定領域と前記非指定領域の画像データ縮小手段により縮小された画像データを通信ネットワークに送信する通信手段とを含んでなる動画像送信システム。

【請求項16】請求項15において、前記指定領域をユーザとの対話により指定する領域指定手段を設けたことを特徴とする動画像送信システム。

【請求項17】動画像の送信システムから通信ネットワークを介して送信される動画像の画像データを受信する通信手段と、

この通信手段により受信された画像データに基づいて前記動画像を表示するディスプレイと、このディスプレイに表示された前記動画像の任意の領域とその領域の解像度とを指定する領域指定手段を備え、前記領域指定手段により指定された指定領域の座標データと前記解像度を、前記通信手段を介して前記動画像送信システムに送信することを含む動画像受信システム。

【請求項18】請求項17において、前記領域指定手段が、前記指定領域とその解像度をユーザとの対話により指定するものであることを特徴とする動画像受信システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、動きのある画像（以下、動画像という。）を通信ネットワークを介して送受信する送信システムと受信システムから構成される動画像通信システムに関する。

##### 【0002】

【従来の技術】動画像情報は一般にデータ量が膨大である。そこで、動画像を伝送容量の低いネットワークを介して通信するために、動画像の画像データの伝送量（以下、トラフィック量という）を削減する画像圧縮法が検討されている。例えば、「An Image Knowledge Based Video CODEC For Low Bitrates : R.H.J.M. Plompene et al. SPIE p379-p384 Vol. 804 (1987)」等を参照。

【0003】従来の画像圧縮法の一例として、動画像の一部の画像データを送信側で圧縮し、受信側でその圧縮された画像データを圧縮の規約に基づいて伸張することにより、通信ネットワークのトラフィック量を削減する

差分法が知られている。

【0004】例えば、電子会議システムで用いられている動画像の圧縮法では、連続する複数画面の各画面間の変化分（差分）に基づいて、画像データを圧縮する手法がある。つまり、動画像の中には、動く部分と静止している部分とがあることに鑑み、静止している部分だけを1度送信し、その後、動く部分の画像データを送信するようしている。これにより、実質的に動画像の解像度等の画質を落すことなく、トラフィック量を削減できる。

【0005】このような差分法によって伝送する画像データを圧縮しても、伝送容量が著しく低いネットワーク（例えば、イーサネット、ISDN等）の場合には、伝送遅れなどの問題が残ることがある。

【0006】このような場合、さらに画像データの伝送量を低減するため、動いている部分の解像度を一様に下げて情報量を削減することが考えられる。

【0007】また、MPEG法等の公知の動画像圧縮アルゴリズムにより、さらに高い圧縮を行うと考えられる。

【0008】また、電子会議システムの場合、通信の対象は主として人の動きであるから、送信側で画像データを送る際に、人の顔の部分と肩の部分とを認識し、顔の部分は詳しく送り、肩の部分は粗く送るようにすることができる。これにより、動く部分であっても、肩の部分の画像データ量を削除することができる。

##### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の技術は、以下の点について配慮されておらず問題があった。

30 【0010】（1）ユーザが詳しく見たい部分を指定することができない。例えば、電子会議システムにおいて、出席者の顔の部分は詳細な画像で送られてくるが、それ以外の部分の解像度は落として送られてくるから、ユーザが顔以外の部分を詳しく見ようとしても、その部分の解像度を上げて送信するように指定できない。

【0011】（2）ユーザが詳しく見たい部分の解像度を指定できない。

（3）通信ネットワークのトラフィック量の変動に対応できない。

40 【0012】つまり、従来の電子会議システムでは、通信ネットワークとして通信許容があらかじめ決まっている専用の電話回線を仮定しているからトラフィック量が変動することはない。

【0013】しかし、通常の計算機ネットワークの場合、複数の計算機が1つの通信ネットワークを共有しているため、ある計算機が通信しようとしても、他の計算機が通信しているために通信ネットワークのトラフィック量が増加して、許容伝送容量が不足する場合がある。

【0014】このような場合、従来の画像圧縮法によれば、圧縮された画像データ量は一定であるから、画像デ

ータの伝送待ちのために伝送遅れが発生し、リアルタイムで動画像を伝送できなくなる。

【0015】(4) カメラの動きを考慮していない。従来の技術によれば、カメラをパンしたり、ズームすると、詳細に見たい部分が画面上で移動しているにも拘らず、高い解像度で送信している部分をカメラの動きに合わせて変更していない。そのため、カメラが動いてしまうと、送信側は、ユーザが見たい部分ではなく、全く異なる部分の画像を詳細に送信してしまうという不都合がある。

【0016】本発明の目的は、画像データの伝送量を低減するにあたって、ユーザが詳しく見たい部分を指定できる動画像通信システムを提供することにある。

【0017】本発明の他の目的は、更にユーザが詳しく見たい部分の画像の品質を指定できる動画像通信システムを提供することにある。

【0018】本発明の他の目的は、通信ネットワークのトラフィック量の変動に応じて、必要とする品質で動画像を伝送できる動画像通信システムを提供することにある。

【0019】本発明の他の目的は、カメラの状態に合わせて自動的に画像各部の解像度を調整できる動画像通信システムを提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の動画像通信システムは、動画像の画像データを通信ネットワークに送信する送信システムと、前記通信ネットワークを介して前記画像データを受信してディスプレイに前記動画像を表示する受信システムとを有し、前記送信システムと前記受信システムのいずれか一方に、前記動画像の中に任意の領域を指定する領域指定手段を設け、前記送信システムに、前記領域指定手段により指定された指定領域と指定されていない非指定領域ごとに画像データ量を縮小する画像処理手段を設けたことにある。

【0021】この場合において、前記指定領域の解像度と前記非指定領域の解像度の少なくとも一方の解像度を設定する解像度設定手段を設け、前記画像処理手段は、前記解像度設定手段により設定された解像度に基づいて前記指定領域と前記非指定領域の画像データ量を縮小するようになることが好ましい。

【0022】本発明の他の発明は、上記の発明に加えて、前記領域指定手段により指定された指定領域の解像度を設定する解像度設定手段を設け、前記送信システムは、前記解像度設定手段により設定された解像度に基づいて前記指定領域の画像データ量を縮小し、前記領域指定手段により指定されない非指定領域の解像度を前記通信ネットワークの許容伝送容量を満たすように算出し、この算出した解像度に基づいて前記非指定領域の画像データ量を縮小する画像処理手段を有してなるものとする

ことが好ましい。

【0023】この場合、前記領域指定手段は、ユーザが対話的に前記指定領域を設定可能に形成することが好ましい。

【0024】本発明の他の発明は、前記通信ネットワークの現在のトラフィック量を測定する手段を設け、この手段により測定した現在のトラフィック量に応じて前記非指定領域の解像度を算出するようになることが好ましい。

10 【0025】上記の発明において、解像度は、空間解像度、時間解像度、又はそれらの組合せを用いることができる。

【0026】ここで、空間解像度とは、画面の単位面積当たりの画像情報量をいう。例えば、単位面積当たりの画素数、カラー画像の色数、画像データを周波数変換して得られる周波数信号の振幅の解像度、画素データの振幅の解像度、画素データを量子化する際の量子化刻み幅の内の少なくとも1つを意味する。

【0027】また、時間解像度とは、画像の時間軸で見た単位時間当たりの画像情報量をいう。例えば、単位時間当たりの画面数であるフレームレート、又は走査線を飛ばして走査するインターレースにおけるフィールドの間引き間隔（インターレース回数と称する）を変えることにより、時間解像度を変えることができる。

【0028】上記の本発明に加え、前記TVカメラの焦点位置とズーム率等のカメラの動きを検知するカメラ検知手段を設け、このカメラ検知手段により検知されたカメラの動きに応じて前記指定領域の位置と大きさを補正する指定領域補正手段とを設けることが好ましい。同様に、カメラの動きに代えて、指定領域内の指定された映像の動きを検知して、指定領域の位置と大きさを補正することができる。

【0029】

【作用】上記解決手段によれば、次の作用により、本発明の目的が達成される。動画像の中の任意の領域を指定する領域指定手段を設けたことから、ユーザは詳しく見たい部分を指定することができる。

【0030】送信システムは、指定領域と非指定領域ごとに画像データ量を縮小する。したがって、ユーザが詳しく見たい部分の画像は解像度を高く、それ以外の部分は解像度を低くすることにより、通信ネットワークの伝送容量が低くても、必要な部分の画像を詳しく伝送することができる。

【0031】指定領域の解像度設定手段により、ユーザの好みに応じた詳細な画像情報が提供されることになる。

【0032】非指定領域の解像度は、通信ネットワークの許容伝送容量を満たすように算出されるから、画像データの伝送遅れなどを防止できる。

50 【0033】特に、測定した現在のトラフィック量に応

じて非指定領域の解像度を算出するものによれば、確実に画像データの伝送遅れなどを防止できる。つまり、トラッフィック量の増加を検知した場合には、非指定領域の解像度を再度算出して画像データをさらに縮小する。この場合、さらに伝送量を低減する必要があれば、指定領域の解像度を指定されたものよりも低く修正することができる。

【0034】カメラの位置やズーム率が変化した場合には、カメラの動きと連動して指定領域の位置、大きさが補正されるので、ユーザに対して違和感のない動画像を提供できる。同様に、指定領域内の映像を指定してその動きを検知し、その指定映像の動きに追従して指定領域を移動させることにより、ユーザに対して違和感のない動画像を提供できる。

【0035】

【実施例】

(第1実施例) 図1は本発明の第1の実施例の動画像通信システムの全体構成を示す。

【0036】この実施例は、データの伝送容量が限られている通信ネットワークを介して、膨大なデータ量を持つ動画像を伝送する動画像通信システムである。本実施例の特徴は、ユーザが指定する関心のある指定領域(以下関心領域という)とそれ以外の非指定領域(以下、背景領域という)を、ユーザが対話的に指定可能とし、それらの領域ごとに画像の空間解像度を変えることにある。これによって、画像全体のデータ量を削減する一方で、ユーザの関心が高い領域の画像は鮮明にする。この例では、画像の画素を間引くことによって空間解像度を変更している。なお、空間解像度とは、画面の単位面積当たりの解像度をいう。また、解像度という言葉に代えて、本発明では画像の詳しさや細かさを表す詳細度又は精細度と言い換えることができる。

【0037】図1に示すように、システムは画像送信部100と、画像受信部120と、画像送信部100と画像受信部120の間のデータ伝送を行うネットワーク110の3つの部分に分かれる。

【0038】画像送信部100は、TVカメラ101、動画像取り込み部102、背景画像処理部103、領域画像切り出し部104、送信側制御部105、送信側通信部106を含んでなる。

【0039】動画像取り込み部102は、TVカメラ101で撮影された動画像をデジタルRGB(Red,Green,Blue)信号としてメモリに取り込む処理を行う。領域画像切り出し部104は、動画像取り込み部102でメモリ内に取り込まれた画像データから関心領域の画像を切り出すとともに、ユーザが指定した縮小率で関心領域の画像データ量を縮小する。背景画像処理部103は、背景領域の画像の縮小率を計算し、その縮小率で背景領域の画像データ量を縮小する。送信側通信部106は、それ自身縮小した関心領域の画像データと背景領域の画像

データを画像受信部120に送信したり、画像受信部120から送信される関心領域の座標データと縮小率を受信したり、ネットワーク110の負荷を測定する。送信側制御部105は、画像送信部100全体の制御を行う。例えば、送信側制御部105は、画像の取り込み処理、背景領域画像の縮小率の計算処理、背景領域画像の縮小処理、関心領域画像切り出し処理、関心領域画像の縮小処理、ネットワーク通信処理、ネットワークのトラフィック量の測定処理、終了処理に関する制御を行う。

10 【0040】画像受信部120は、受信側制御部121、受信側通信部122、領域決定部123、画像合成部124、マウス(入力部)125、ディスプレイ(画像表示部)126からなる。受信側通信部122は、送信側通信部106から送信される関心領域と背景領域の画像データをそれぞれ受信し、関心領域の座標データと縮小率を送信側通信部106に送信する。マウス125は、ユーザが関心のある関心領域とその縮小率を対話的に指定するための入力部である。領域決定部123は、マウス125で指定された領域の画面内の座標と縮小率を記憶・管理する。画像合成部124は、受信側通信部122で受信した関心領域の画像データと背景領域の画像データをそれぞれ拡大してから合成し、合成された画像をディスプレイ126に表示する。そして、受信側制御部121は、画像受信部120全体の制御、例えば、ネットワーク通信処理、関心領域指定処理、画像合成処理、終了処理の制御を行う。

20 【0041】この実施例の基本的な動作によれば、ネットワーク110を介して送られてきた画像は画像受信部120のディスプレイ126に表示される。ユーザはディスプレイ126に表示された画像を見てマウス125を操作し、詳しく見たい関心領域とその領域の空間解像度を決めるためのパラメータ(縮小率)を指定する。この縮小率は、関心領域に対する関心が大きい場合は大きく、小さい場合は小さく設定するものとする。関心領域を除いた背景領域の縮小率は、画像送信部100において計算される。これらの縮小率に基づいて、画像送信部100において各領域に対応する画像データが縮小される。このようにして、ユーザの好みに応じて縮小された画像データがネットワーク110を流れ、画像受信部120において復元され、ディスプレイ126に表示される。

30 【0042】次に、この実施例の画像通信システムの詳細な構成を動作とともに説明する。図2に画像送信部100における処理動作のフローチャートを示し、図3に画像受信部120における処理動作のフローチャートを示す。

40 【0043】(画像送信部の処理動作1:ステップ200~205)  
ステップ200: 画像送信部100がスタートされると、TVカメラ101で撮影された動画の1画面(フレ

ーム) 分の画像が動画像取り込み部102によりデジタルRGB信号としてメモリに取り込まれる。

【0044】ステップ201: 関心領域が指定されているか否かを判断する。そして、ユーザによって関心領域が指定されていない場合には、ステップ205に進み、メモリに取り込まれた画像データを送信側通信部106からネットワーク110を介して受信側通信部122に送信する。なお、ユーザによって関心領域が指定されていない場合でも、画面の全領域を関心領域として扱うこともできる。一方、関心領域が指定されている場合は、ステップ202に進む。

【0045】ステップ202: 領域画像切り出し部104により、メモリに取り込まれた画像データから関心領域の画像データの配列を読み込み、関心領域の画像切り出し処理を行う。

【0046】ステップ203, 204: 関心領域画像の縮小処理と背景領域画像の縮小処理を行う。

【0047】ステップ205: 処理した画像データを送信側通信部106からネットワーク110を介して画像受信部120に送信する。

【0048】(画像受信部の処理動作)

ステップ220: 画像受信部120がスタートされると、受信側通信部122において画像送信部100から送られた画像データを受信する。

【0049】ステップ221: 関心領域が指定されているか否かを判断する。そして、ユーザによって関心領域が指定されていない場合は、ステップ223に進み、受信側通信部122で受信した画像データをディスプレイ126に表示する。一方、関心領域が指定されている場合はステップ222に進む。

【0050】ステップ222: 画像合成部124において関心領域の画像データと背景領域の画像データを合成する画像合成処理を行う。

【0051】ステップ223: 画像データをディスプレイ126に表示する。

【0052】ステップ224: ユーザの受信終了指示をマウス125によって受け付ける。例えば、マウス125は左ボタン、中ボタン、右ボタンの3つのボタンスイッチがある。そこで、受信終了指示は中ボタンをダブルクリックすることによって指定できる。

【0053】ここで終了指示がある場合は、ステップ227に進み、終了処理を行う。一方、終了指示がない場合は、ステップ225に進む。

【0054】ステップ225: 関心領域の指定処理を行う。つまり、ユーザがディスプレイ126に表示されている画像を見て、関心領域とその縮小率をマウス125を用いて指定する。

【0055】ここで、関心領域の指定方法の一例について、図4を参照して説明する。図4中に太線で示した3つの関心領域301、302、303が指定された場合

について説明する。まず、ユーザがディスプレイ126の中のウィンドウ300を見ながらマウス125を操作し、関心領域を長方形の領域で指定する。図5(A)、図5(B)は関心領域の指定の様子を示している。関心領域を指定する場合、はじめに関心領域の1つの頂点400を指定する。この関心領域の1つの頂点400を指定するには、その頂点400上にカーソル304を移動させ、マウス125の左ボタンを押す。次いで、その左ボタンを押し続けた状態でカーソルを移動させると長方形401が表示されるようになる。この長方形401が関心領域を示し、マウス125の左ボタンを放した点が頂点400の対角点となり、関心領域401が決定される。この指定された関心領域401は、頂点400とその対角点の座標によって認識される。

【0056】関心領域を指定した後、ユーザはウィンドウ310内で縮小率を指定する。すなわち、関心領域が指定されると、ウィンドウ310に関心領域の縮小率を

指定する縮小率設定器311が表示される。ユーザはマウス125で縮小率設定器311を操作する。縮小率設定器311の黒い部分312の右端が縮小率を指している。例えば、ウィンドウ310内の縮小率は $1/2$ を指定している。縮小率は1から $1/4$ までの実数値で指定できる。ウィンドウ310内の縮小率設定器311で左ボタンを押しながらカーソル304を左右に動かすと黒い部分が左右に動く。縮小率設定器311の目盛りが設定したい縮小率を指したところでユーザがマウス125の左ボタンを放すと、その値に縮小率を決定できる。

【0057】同様にして、関心領域301、303についても、マウス125の左ボタンでその範囲と縮小率を指定する。関心領域の指定を消去したい場合は、その関心領域中でマウス125の右ボタンを1回クリックするとその領域の指定を消去できる。

【0058】このようにして、関心領域301、302、303の指定が完了したら、マウス125の中ボタンを1回クリックすることにより、関心領域がこれ以上ないことを指令する。このようにして指定された関心領域とその縮小率の情報は、領域決定部123に記憶され、かつ管理される。

【0059】ここで、関心領域を認識するための座標系について説明する。図4にウィンドウ300に設定された座標系を重複して表す。この例では、ウィンドウ300の大きさは横320画素、縦240画素である。関心領域の座標は、その左下の頂点座標と右上の頂点座標によって表される。例えば、関心領域301の座標はA(120, 68) : B(238, 176)、関心領域302の座標はC(36, 188) : D(120, 232)、関心領域303の座標はE(4, 38) : F(28, 92)である。

【0060】このようにして、関心領域の指定処理はステップ225で行われる。なお、関心領域の指定がない

11

場合はステップ220に戻り、ネットワーク通信処理が行われる。指定がある場合、ステップ226に進む。

【0061】ステップ226：ステップ225で指定した関心領域の座標データと縮小率を受信側通信部122から送信する。

【0062】（画像送信部の処理動作2：ステップ206～211）

ステップ206：画像受信部120からの通信終了指示の有無を判断する。通信終了指示が有りの場合はステップ212で通信を終了する。無しの場合は、ステップ207以降の処理を実行する。

【0063】ステップ207：送信側通信部106に受信データが有るか否かを判断する。受信データが有りの場合はステップ208に進み、受信データが無しの場合はステップ209に進む。

【0064】ステップ208：関心領域の座標データと縮小率を受信側通信部122で受信し、内部に取り込む。

【0065】ステップ209：関心領域が指定されているか否かを判断する。関心領域が指定されていない場合は、ステップ200に戻り、前述の処理を繰り返す。関心領域が指定されている場合、ステップ210に進む。

【0066】ステップ210：送信側通信部106において、ネットワーク110のトラフィック量（ネットワーク負荷量又はデータ伝送量）の測定処理を行う。

【0067】ここで、ネットワーク110のトラフィック量の測定方法の一例について、図6、7を参照して説明する。端末1～3の相互間でネットワーク通信を行う場合、端末には通信用バッファが用意されていて、端末から伝送されるデータはネットワークに流される前に一時的に通信用バッファ601、611、621に滞留する。すなわち、図示していないが、図1の送信側通信部106と受信側ネットワーク受信部122には通信用バッファが備えられている。そして、画像送信部100から画像データを送信する場合、送信側通信部106に用意されている通信用バッファを通してネットワーク110にデータが流れる。

【0068】図6、7は、送信側通信部106の中にある通信用バッファ600のデータ量の大きさを示し、図6はネットワークのトラフィック量が少ない場合、図7はネットワークのトラフィック量が多い場合を示している。図6のようにネットワーク110のトラフィック量が少ない場合には、伝送しようとするデータはネットワーク110に流れやすいので、それぞれの通信用バッファ601、611、621の中のデータ滞留量は少ない。しかし、図7のようにネットワーク110のトラフィック量が多い場合には、伝送しようとするデータはネットワーク110に流れにくいので、通信用バッファ601、611、621の中にデータが大量に滞留してしまう。したがって、通信用バッファ601、611、6

12

21に滞留しているデータ量を測定すれば、ネットワーク110のトラフィック量がわかる。つまり、ネットワーク110のトラフィック量が多い場合は、通信用バッファ601内のデータ量は多く、ネットワークのトラフィック量が少ない場合には通信用バッファ601内のデータ量は少ない。

【0069】例えば、UNIXシステム上でTCP/IPプロトコルでデータ伝送を行う場合、「send」というコマンドを使う。「send」は指定したデータ配列をTCPで通信するコマンドである。このコマンドには、送信できたデータ量を示す「返り値」がある。ただし、全くデータが送信できなかった場合には「-1」を返す。例えば、送信側通信部106から受信側通信部122に向けて画像データを伝送する場合、1画面ごとにまとめてデータを伝送する。ネットワークのトラフィック量が少ない場合には、「send」の返り値は1画面分のデータ量である。しかし、ネットワークのトラフィック量が多い場合には、「send」の返り値は「-1」もしくは1画面分のデータ量に満たないデータ量となる。このように「send」の返り値が1画面分のデータ量であるかどうかによってネットワークのトラフィック量が多いか、あるいは少ないかがわかる。

【0070】また、他のネットワーク負荷測定法として、ネットワークアナライザをネットワーク110に接続し、その装置で負荷を測定し、その負荷情報を画像送信部100に伝える方法も考えられる。

【0071】このようにしてステップ210においてネットワーク負荷の測定処理を行った後、ステップ211に進む。

【0072】ステップ211：背景画像処理部103で背景領域の画像縮小率の計算処理が行われる。背景領域の画像縮小率は、関心領域の原画像のデータ量と縮小率、およびネットワーク110のトラフィック量に基づいて計算される。

【0073】ネットワーク110に流れるデータ量の総量を一定するにするには、ネットワークのトラフィック量に応じて背景領域の画像の解像度を大きく落とし、関心領域の画像の解像度を小さく落とす方法と、背景領域の画像の解像度のみを落とす2種類が考えられる。また、

40 背景領域画像の縮小率の計算方法には2つの方法がある。第1の方法は関心領域を除いた背景領域に対応する部分のみの画像データを縮小する方法で、第2の方法は全領域にわたって画像データを縮小する方法である。

【0074】ここで、背景領域の画像データの縮小率の計算方法について説明する。ネットワーク110に流れる画像データの総量は、複数の関心領域iの原画像の画素数N<sub>i</sub>。[画素]と、指定された関心領域iの画像データの縮小率D<sub>i</sub>の積の総和と、背景領域の原画像の画素数N<sub>b</sub>。[画素]と、背景領域の画像データの縮小率D<sub>b</sub>の積との和である。そして、ネットワーク110に

流れる画像データの総量が、縮小後の1画面あたりの総画素数 $N_d$ 〔画素〕であり、数1の式で表される。ただし、 $\Sigma$ は関心領域 $i$  ( $i = 1 \sim N$ ) の総和を表す。

【0075】

【数1】  $N_d = \sum (N_{i_0} \times D_i) + N_{b_0} \times D_b$

また、背景領域の原画像の画素数 $N_{b_0}$ 〔画素〕は、数2の式で表される。

【0076】

【数2】  $N_{b_0} = N_0 - \sum N_i$

また、縮小後の画像の総画素数 $N_d$ 〔画素〕をネットワークの許容伝送容量 $C$ 〔ビット/秒〕、フレームレート $F_r$ 〔フレーム/秒〕、1画素の情報量 $P$ 〔ビット〕を用いて表すと、数3の式で表せる。

【0077】

【数3】  $N_d = C / F_r \cdot P$

フレームレート、1画素の情報量、画面全体の原画像の画素数は予め設定される値であるので、背景領域画像の縮小率は、関心領域の原画像の画素数、関心領域画像の縮小率、ネットワークのトラフィック量の多少によって決まる。

【0078】ネットワークに流れるデータ量の総量が一定になるように以下のように解像度を制御する。つまり、関心領域の画像の画素数が少ないか、関心領域の画像データの縮小率が大きいか、ネットワーク負荷が小さい場合には、背景領域画像の空間解像度をあまり落とさない。一方、関心領域の原画像の画素数が多いか、関心領域画像の縮小率が小さいか、ネットワーク負荷が大きい場合には、背景領域画像の空間解像度を大きく落とす。これにより、ネットワーク通信容量、ネットワークのトラフィック量の影響によるフレームレートの低下を招くことなく動画像を伝送することができる。

【0079】例えば、図4のウィンドウ300の背景領域画像の縮小率を計算する場合を考える。ウィンドウ300はフルカラー（RGB各8ビット）で画面の大きさは $320 \times 240$ 画素、15フレーム/秒で通信容量が10メガビット/秒のネットワークを用いて伝送される。関心領域301の縮小率は1、関心領域302の縮小率は2分の1、関心領域303の縮小率は3分の1であるとする。関心領域301の原画像の画素数は12,971画素、縮小率は1であるので画面の縮小は行わない、関心領域302の原画像の画素数は3,825画素、縮小率は2分の1であるので縮小された後の画素数は1,913画素、関心領域303の原画像の画素数は1,375画素、縮小率は3分の1であるので縮小された後の画素数は459画素である。よって縮小された後の関心領域画像の総画素数は1,5343画素である。また、背景領域の原画像の画素数は58,629 (=  $320 \times 240 - 15343$ ) 画素である。

【0080】（背景領域の縮小率計算法1）ここで、背景領域の画像データの縮小率を計算する第1の方法につ

いて説明する。

【0081】この場合、背景領域のみの解像度を落とすことによってネットワークに流れるデータ量を制御するので、背景領域の画像データの縮小率は数4の式で表される。

【0082】

【数4】

$D_b = \{ (\sum N_{i_0} \times D_i) - C / F_r \cdot P \} / N_{b_0}$

ネットワークの最大伝送容量が10メガビット/秒で画像データを伝送することができる場合について考える。この伝送容量で15フレーム/秒で画面データを伝送する際、1フレーム当たりのデータ量は667キロビット (= 10メガビット/秒 / 15フレーム/秒) である。また、1画素の情報量が24ビットの場合、1フレーム当たりの画素数は27,777画素 (= 667キロビット / 24ビット) である。したがって、27,777画素から縮小後の関心領域画像の総画素数15,343画素を引いた画素数12,434画素が、縮小後の背景領域画像の画素数である。すなわち、0.212 (= 12434 / 58629) がこの場合の背景領域の画像データの縮小率である。

【0083】一方、トラフィック量が多い場合、ネットワークの最大伝送容量である10メガビット/秒で画像データを伝送することができない。そこで、例えば伝送容量として7メガビット/秒を割り当てて画像データを伝送するものとする。この伝送容量にて15フレーム/秒のレートで画面データを伝送する際、1フレーム当たりのデータ量は467キロビット (= 7メガビット/秒 / 15フレーム/秒) である。また、1画素の情報量が24ビットの場合は、1フレーム当たりの画素数19,444画素 (= 467キロビット / 24ビット) である。そこで、19,444画素から関心領域の画像データの縮小後の総画素数15,343画素を引いた画素数4,101画素が、背景領域の画像データの縮小後の画素数となる。したがって、0.07 (= 4101 / 58629) がトラフィック量が多い時の背景領域の画像データの縮小率として求められる。

【0084】（背景領域の縮小率計算方法2）次に、背景領域の画像データの縮小率を計算する第2の方法について説明する。この方法は、予め背景領域の画像データの縮小率を仮に設定するとともに、ユーザが指定した関心領域の画像データの縮小率も仮に設定するものとする。

【0085】それぞれ領域の画像データをその仮に設定した縮小率で縮小してから、画像全体の画像データ量をさらに少なくするように画像全体の縮小率を求める。そして、その画像全体の縮小率で、それぞれの領域ごとに仮設定された縮小率で縮小された後の画像データをさらに縮小するようにする。この場合の縮小後の画像の1フレームあたりの総画素数は以下のようになる。なお、式

中の  $D_i'$  と  $D_b'$  は仮に設定した縮小率、  $N_d'$  は仮設定された縮小率で縮小後の画像全体の総画素数を表す。

【0086】

【数5】

$$N_d = D_o \times (\sum (N_i \times D_i') + N_b \times D_b') \\ = D_o \times N_d'$$

ただし、  $\Sigma$  は関心領域  $i$  ( $i = 1 \sim N$ ) の総和を表す。

【0087】よって、画面全体の縮小率  $D_o$  は数5の式から、数6の式のようになる。

【0088】

【数6】  $D_o = N_d / N_d'$

また、関心領域の縮小率  $D_i$  と背景領域の縮小率  $D_b$  は、それぞれ数7、8の式に示すようになる。

【0089】

【数7】  $D_i = D_o \times D_i'$

【0090】

【数8】  $D_b = D_o \times D_b'$

例えば、  $D_b' = 1/4$  とすると、背景領域画像の画素数は 14, 657 画素 ( $= 58, 629$  画素  $\times 1/4$ ) となる。また、関心領域の画素数は前記のように 15, 343 画素である。よって、仮設定された縮小率で縮小後の画面全体の総画素数は 30, 000 画素 ( $= 15, 343$  画素 + 14, 657 画素) となる。

【0091】このように縮小された画像データを 10 メガビット/秒で画像データを伝送する場合について説明する。伝送しようとする画像の 1 フレーム当たりに許される画素数、すなわち縮小後の画像の総画素数は 27, 777 画素であるので、画面全体の縮小率は 0.93 ( $= 27, 777 / 30, 000$ ) である。すなわち、背景領域の画像データの縮小率を 0.23 ( $= 1/4 \times 0.93$ )、関心領域 301 の画像データの縮小率を 0.93、関心領域 302 の画像データの縮小率を 0.47 ( $= 0.93 / 2$ )、関心領域 303 の画像データの縮小率を 0.31 ( $= 0.93 / 3$ ) とすれば、画像データを上記の所望のフレームレートで伝送できる。

【0092】一方、ネットワークのトラフィック量が多い場合、すなわち 7 メガビット/秒のフレームレートで画像データを伝送する場合は、伝送しようとする画像の 1 フレーム当たりに許される画素数は 19, 444 画素である。したがって、画面全体の縮小率は 0.65 ( $= 19, 444 / 30, 000$ ) になる。そこで、背景領域の画像データの縮小率を 0.16 ( $= 1/4 \times 0.65$ )、関心領域 301 の画像データの縮小率を 0.65、関心領域 302 の画像データの縮小率を 0.33 ( $= 0.65 / 2$ )、関心領域 303 の画像データの縮小率を 0.22 ( $= 0.65 / 3$ ) とすれば、画像データを上記所望のフレームレートで伝送できる。

【0093】このように、背景画像処理部 103 において背景領域の画像データの縮小率の計算が行われた後、

ステップ 200 に戻り、再び画像取り込み処理が行われ、上述した処理が繰り返される。

【0094】(関心領域の画像データ縮小処理) ここで、関心領域が指定されている場合の表示処理方法についてさらに詳しく説明する。前述したように、図 1 のステップ 201 では、図 2 のステップ 225 で指定された関心領域の座標データに対応する関心領域の画像データをデータ配列に読み込む。そして、ステップ 203 において領域画像切り出し部 104 はステップ 225 で指定された縮小率を用い、対応する関心領域の画像データを縮小する。次いで、ステップ 204 では、背景画像処理部 103 において、ステップ 211 で計算した縮小率で背景領域の画像データを縮小する。

【0095】図 8 に、背景領域の画像データの縮小と拡大(復元)の様子を示している。原画像 800 を求めた縮小率に従って画素を間引くと、縮小画像 801 ができる。この縮小画像 801 の画像データが送信側通信部 106 を介して受信側通信部 122 に流れるデータとなる。縮小画像 801 を縮小率の逆数で拡大すると拡大画像 802 ができる。この拡大画像 802 がディスプレイ 126 に表示される背景領域の画像であり、拡大画像 802 は原画像 800 に比べ、縮小率に応じて空間解像度が落ちている。関心領域の画像についても同様な縮小と拡大処理が行われる。

【0096】送信側通信部 106 において縮小された関心領域の画像データと縮小された背景領域の画像データは、受信側通信部 122 に送信される(ステップ 205)。

【0097】ここで、ネットワーク 110 を介して送信側通信部 106 から受信側通信部 122 に流れる画像データのフォーマットについて、図 9 を用いて説明する。

図 9 (a) はユーザによって関心領域が指定されていない時のネットワークを流れる画像 300 のデータフォーマットを示し、画像データの大きさを表すデータ 900 と全領域の画像データ 901 からなる。図 9 (b) はユーザによって関心領域が指定されている時のネットワークを流れる画像 300 のデータフォーマットであり、関心領域 301 の画像データの大きさを表すデータ 910、座標データ 911、縮小率 912、画像データ 913、及び関心領域 302 の画像データの大きさを表すデータ 914、座標データ 915、縮小率 916、画像データ 917、及び関心領域 303 の画像データの大きさを表すデータ 918、座標データ 919、縮小率 920、

画像データ 921、及び背景領域の画像データの大きさを表すデータ 922、縮小率 923、画像データ 924 からなる。図においてデータフォーマットの横方向の長さがデータ量に相当する。このようなデータフォーマットで送信側通信部 106 から送信された画像データは、受信側通信部 122 において受信される(ステップ 220)。次いで、画像合成部 124 において、縮小

された関心領域の画像と背景領域の画像をそれぞれ処理された縮小率の逆数で拡大し、拡大した関心領域画像と背景領域画像を伝送されてきた関心領域の座標データを用いて合成する（ステップ222）。この結果、ディスプレイ126に表示される合成後の画面は図10のようになる（ステップ223）。同図から明らかなように、関心領域1001、1002、1003の画像は鮮明、詳細に表示される。これに対し、背景領域1004の画像の詳細度は低下するが、ユーザの関心が低い画像部分であるから、特に支障は生じない。

【0098】以上説明したように、本実施例によれば、ネットワークのトラフィック量に応じて、1フレーム分のデータ量を制御することによって、画像の伝送速度の低下、および伝送における遅延などの起りにくく動画像通信が可能となる。

【0099】また、画面全体の空間解像度を落とすのではなく、ユーザが見たい部分以外の空間解像度を落とすので、ユーザの見たい部分は鮮明に見ることができる。

【0100】また、本実施例は、画像の空間解像度を画面の画素を間引いて縮小することによって変更する場合について説明したが、空間解像度を画素の色数を変えることによって変更する場合も同様に実現できる。

【0101】また、本実施例では、関心領域が矩形の場合について説明したが、関心領域は矩形に限られたわけではなく、多角形、円形、画像認識などで認識するためのマスクパターンなど、どのような形状でもよい。

【0102】また、本実施例では、背景領域を伝送する場合、関心領域をくり抜いた領域を伝送していたが、関心領域をくり抜かない画面全領域を伝送してもよい。

【0103】また、本実施例では、領域ごとに縮小した画像をそのまま画像送信部100から画像受信部120に伝送していたが、画像送信部100に画像符号化部、また画像受信部120に画像復号化部を設けて、MPEG、H.261などの動画像圧縮アルゴリズムで、画像データを圧縮してから伝送してもよい。

【0104】また、本実施例では、関心領域の指定手段が画像受信部120にある場合を説明したが、その指定手段を置く場所は画像受信部120に限定されているわけではなく、画像送信側100に置くことも可能である。

【0105】また、本実施例のシステムは、テレビ電話システム、テレビ会議システム、プラント監視システム、交通管制システムなどに適用できる。

【0106】（第2実施例）図11に示すシステム構成を用いて本発明の第2の実施例を説明する。この実施例が前記第1実施例と相違する点は、空間解像度の代わりに時間解像度を変えることによって、効率的に映像情報量を削減する例である。本実施例では画面の時間解像度は、単位時間当たりの画面の数であるフレームレートを制御することによって変更する。

【0107】図11に示すように、システムは画像送信部1100と、画像受信部1120と、画像送信部1100と画像受信部1120の間のデータ交換を行うネットワーク110の3つの部分に分かれる。

【0108】ユーザは画像受信部1120において、ネットワーク110を介して送られてくる画像を見てマウス125を操作して関心領域をとその領域のフレームレートを指定する。すなわち、ユーザは、その領域に関心がある場合にはフレームレートを大きく、その領域にあまり関心がない場合は小さく設定する。

【0109】また、画像送信部1100では背景領域の時間的変化の有無を検知しており、変化がある場合には背景画像を伝送し、変化がない場合には背景領域画像は伝送しないようになっている。

【0110】また、関心領域画像は、指定されたフレームレートで伝送され、画像受信部1120において合成され、ディスプレイ126に表示される。

【0111】画像送信部1100は、TVカメラ101、動画像取り込み部102、背景画像変化検知部1101、領域画像切り出し部1102、画像送信間隔計算部1103、送信側制御部1104、送信側通信部1105を含んで構成される。

【0112】動画像取り込み部102はTVカメラ101で撮影された動画像をデジタルRGB信号としてメモリに取り込む。領域画像切り出し部1102は動画像取り込み部102でメモリ内に取り込まれた画像データから関心領域の画像を切り出す。背景画像変化検知部1101は背景領域画像の時間的変化の有無を検知する。

【0113】送信側通信部1105は関心領域の画像データをユーザが指定したフレームレートで画像受信部1120に送信したり、背景領域画像に時間的変化がある場合に背景領域画像データを伝送したり、画像受信部1120から送信される関心領域の座標とフレームレートを受信したり、ネットワークのトラフィック量を測定する。

【0114】画像送信間隔計算部1103はネットワークのトラフィック量によって、画像データの送信間隔を計算し調整する。

【0115】送信側制御部1104は、画像送信部全体の制御を行う。例えば、画像の取り込み処理、背景領域画像の時間的変化の検知処理、関心領域画像切り出し処理、ネットワーク通信処理、ネットワークのトラフィック量の測定処理、送信間隔計算処理、終了処理の制御を行う。

【0116】画像受信部1120は、受信側制御部1121、受信側通信部1122、領域決定部1123、画像合成部1124、マウス125、ディスプレイ126から構成される。

【0117】受信側通信部1122は送信側通信部1105から送信される関心領域の画像データや全画像データ

タを受信し、関心領域の座標とそのフレームレートを送信側通信部1105に送信する。

【0118】マウス125ではユーザが関心のある領域とそのフレームレートを対話的に指定し、領域決定部1123はマウス125で指定された領域の画面内の座標とそのフレームレートを記憶、管理する。

【0119】画像合成部1124は受信側通信部1122で受信した関心領域の画像と現在ディスプレイ126に表示されている画像とを合成し、合成した画像をディスプレイ126に表示する。

【0120】受信側制御部1121は画像受信部全体の制御を行う。例えば、ネットワーク通信処理、関心領域指定処理、画像合成処理、終了処理等の制御を行う。

【0121】次に、本システムの詳細な構成を動作とともに説明する。図12、図13は本システムの処理手順のフローチャートを示している。

【0122】ステップ1200：動画像取り込み部102によってTVカメラ101で撮影された画像をデジタルRGB信号として1フレーム分メモリに取り込む。

【0123】ステップ1201：メモリに取り込まれた画像データから関心領域の画像データを配列に読み込み、関心領域画像切り出し処理を領域画像切り出し部1102において行う。ただし、ユーザが関心領域を指定していない場合は画像の全領域を関心領域として扱う。

【0124】ステップ1202：ユーザによって関心領域が指定されていない場合には、ステップ1204に進み、メモリに取り込まれた画像データを送信側通信部1105からネットワーク110を介して受信側通信部1122に送信する。一方、ユーザによって関心領域が指定されている場合には、ステップ1203において、送信部1100は背景画像変化検知部1101で、背景領域画像の時間的变化の検知処理を行ってから、ステップ1205で画像データを送信側通信部1105から送信する。

【0125】ステップ1220：受信側通信部1122において画像データを受信する。

【0126】ステップ1221：ユーザによって関心領域が指定されていない場合は、ステップ1223に進み、受信側通信部1122で受信した画像データをディスプレイ126に表示し、指定されている場合は、ステップ1222に進み、画像合成部1124において画像合成処理を行ってから、ステップ1223で画像データをディスプレイ126に表示する。

【0127】ステップ1224：ユーザの終了指示をマウス125によって受け付ける。ここで終了指示がある場合は、ステップ1227に進み、終了処理を行い、指示がない場合は、ステップ1225に進み、関心領域指定処理を行う。つまり、ユーザがディスプレイ126に表示されている画像を見て、関心領域とそのフレームレートをマウス125を用いて関心領域を指定する。

【0128】関心領域の指定がない場合、ステップ1220に進みネットワーク通信処理が行われ、指定がある場合、ステップ1226に進み、ステップ1225で指定した関心領域座標とフレームレートを受信側通信部1122から送信する。

【0129】ステップ1206：送信側通信部1105に受信データがある場合、ステップ1207に進み、関心領域の座標とフレームレートを受信側通信部1122で受信し、ステップ1208に進み、送信側通信部1105に受信データがない場合、ステップ1208に進む。

【0130】ステップ1208：関心領域が指定されていない場合には、ステップ1200に進み、画像の取り込み処理を行う。一方、関心領域が指定されている場合には、ステップ1209に進み、送信側通信部1105においてネットワークのトラフィック量の測定処理を行う。

【0131】ネットワークのトラフィック量の測定処理が行われた後、ステップ1210において、送信間隔計算処理が行われる。

ネットワークのトラフィック量が多い場合、画像データをネットワークに流すと、ネットワークに大きな負荷をかけ、伝送する画像データに大きな遅れが生じる。そのため、ネットワークのトラフィック量が減少するまでの待ち時間が必要となる。そこで、送信間隔計算部1103において、ネットワークのトラフィック量の多少によって、画像データを送信する際の待ち時間を設けるか否かを決める送信間隔計算処理が行われる。

【0132】ステップ1210：送信間隔計算処理を実行後、再びステップ1200に戻り、画像の取り込み処理を行う。

【0133】（関心領域が指定されている場合の動作）ステップ1201：ステップ1225で指定された関心領域座標とフレームレートを用いて関心領域の画像データを配列に読み込む。

【0134】図14（A）～（D）は、関心領域画像切り出し処理の様子を表している。関心領域画像切り出し処理では、各領域毎にユーザが指定したフレームレート毎に領域を切り出す。画面1300には、ユーザが、関心領域1301、1302、1303を指定し、例えば、関心領域1301のフレームレートは24フレーム/秒、関心領域1302のフレームレートは12フレーム/秒、関心領域1303のフレームレートは8フレーム/秒に各領域毎にフレームレートを設定したとする。送信できる最大送信フレームレートを24フレーム/秒とすると、同図（B）～（D）に示すように、関心領域画像1301は毎回切り出されるが、関心領域画像1302は関心領域画像1301が2回切り出されるごとに1回切り出される。関心領域画像1303は関心領域画像1303が3回切り出されるごとに1回切り出され

る。

【0135】(背景画像変化検知部1101の検知処理)背景領域画像の時間的変化の検知は、現在の画面と過去の画面の差分をとり、その差分がしきい値以下であるか否かを判別することによって行われる。画面内の各画素について、過去の画面の背景領域画像と現在の画面の背景領域画像のRGB階調値の差をとり、フレーム内の画素間の差がしきい値以下の場合には、その画像の背景領域では変化が起らなかったものと判断する。

【0136】しかし、フレーム間の画素の差を単純にとった場合、動画像取り込み部102における画像信号のA/D変換の離散化誤差、TVカメラ101のブレなどによるノイズの影響を受けやすく、正確に背景領域画像の変化を検知できない。

【0137】そこで、画像に平滑化フィルタをかけてフレーム間の差分をとることによって、ノイズの影響を受けにくい背景領域の時間的変化の判別を行う。

【0138】図15に平滑化フィルタ1405を示す。平滑化フィルタ1405をかけようとする画素集合は、RGB階調値がAの画素1401、同様にBの画素1402、Cの画素1403、Dの画素1404からなる。この画素集合に平滑化フィルタ1405をかけることによって、画素のRGB階調値の総和の平均値(A+B+C+D)/4からなる画素1406、1407、1408、1409の集合ができる。平滑化フィルタ1405をかけることによって、フレーム内の周波数は低くなり、コントラストが弱くなり、背景領域画像の時間的変化の検知の際、ノイズの影響を受けにくくなる。

【0139】しかし、背景領域画像の時間的変化の検知を行いながら24フレーム/秒で動画像を描画する場合を考えると、1フレームあたりに許される時間は最大約0.04秒であり、和算処理と除算処理の多い平滑化フィルタ1405を上記時間内に行なうことは難しい。

【0140】そこで、画面内の画素をあらかじめ間引いておくことによって処理時間をの高速化をはかる。例えば、背景領域画像を1/4に縮小するように画素を間引き、そのあと平滑化フィルタをかけた場合、画素を間引きずに平滑化フィルタをかけた場合と比較して、扱う画素数が1/4になるので処理速度が4倍速くなる。

【0141】このようにフレーム内の画素を間引いてから、平滑化フィルタをかけることによって、背景領域の時間的変化の検知を高速に行なうことができる。

【0142】背景画像変化検知部1101において背景領域画像の時間的変化の検知を行った後、ステップ1204で、送信側通信部1105から画像データを送信する。またステップ1220では、受信側通信部1122で画像データを受信する。

【0143】ここで、ネットワーク110を介して送信側通信部1105から受信側通信部1122に伝送される画像データのフォーマットについて説明する。

【0144】図16(A)は、ユーザによって関心領域が指定されていないときのネットワークを流れる画面1300のデータフォーマットであり、画像データの大きさ1501と全領域の画像データ1500からなる。

【0145】図16(B)～(D)は、ユーザによって関心領域が指定されているときのネットワークを流れる画面1300のデータフォーマットであり、背景領域画像に時間的変化がない場合である。

【0146】すなわち、図16(B)に示すように、関心領域1301の画像データの大きさ1511と座標1512と画像データ1510、関心領域1302の画像データの大きさ1521と座標1522と画像データ1520、関心領域1303の画像データの大きさ1531と座標1532と画像データ1530からなるもの、

図16(C)に示すように、関心領域1301の画像データの大きさ1511と座標1512と画像データ1510、関心領域1302の画像データの大きさ1521と座標1522と画像データ1520からなるもの、図16(D)に示すように、関心領域1301の画像データの大きさ1511と座標1512と画像データ1510、関心領域1303の画像データの大きさ1531と座標1532と画像データ1530からなるものがある。

【0147】また、図16(F)は、ユーザによって関心領域が指定されているときのネットワークを流れる画面1300のデータフォーマットであり、背景領域画像に時間的変化がある場合であり、画像データの大きさ1501と全領域の画像データ1501からなる。

【0148】ステップ1222では、受信側通信部1122で受信した画像データを用いて画像合成処理を行う。画像合成処理は伝送される画像データに含まれる関心領域画像データと、現在ディスプレイ126に表示されている画像データとの合成を行う。そして、ステップ1223では合成された画像をディスプレイ126に表示する。

【0149】ステップ1224ではユーザからの終了指示を受け付け、終了指示があった場合、ステップ1227で終了指示信号を受信側通信部1122から送信側通信部1105に送信し、ステップ1228で画像受信部

1120の終了処理を行う。さらにステップ1205では、画像受信部1120から送信された終了指示信号を送信側通信部1105で受信し、ステップ1211において画像送信部1100の終了処理を行う。

【0150】以上説明したように、本実施例によれば、ユーザが見たい部分の画像のみを伝送し、それ以外の部分の画像は変化がある場合のみ伝送するので、大幅に通信データ量を削減できる。

【0151】また、本実施例では、画像の時間解像度をフレームレートを変えることによって変更する場合について説明したが、時間解像度をインターレースにおける

フィールドの間引き間隔を変えることによって変更する場合も同様である。

【0152】また、本実施例では、背景領域を伝送する場合、関心領域をくり抜いた領域を伝送していたが、関心領域をくり抜かない画面全領域を伝送してもよい。さらに本実施例は、領域画像をそのまま画像送信部から画像受信部に伝送していたが、画像送信部に画像符号化部、また画像受信部に画像復号化部を設けて、MPEG、H.261などの動画像圧縮アルゴリズムで、領域画像データを圧縮してから伝送してもよい。

【0153】(第3実施例)図17は本発明の第3の実\*

1. 画像信号をDCT変換(離散コサイン変換)する。 (DCT変換)
2. DCT変換後の値(DCT係数)を量子化する。 (量子化)
3. 量子化した値を符号化する。 (符号化)

という3つのフェーズからなる。MPEG法で画像を圧縮する場合、画像信号を8×8画素からなるブロックごとに、DCT変換、量子化、符号化の処理を順に行う。

【0156】図18に一例として、176×144画素からなる画像データ2200をDCT変換し、それを量子化し、そして符号化する過程を示す。

【0157】(DCT変換)一般に信号の相関が強いものは周波数領域において低周波数領域に、また相関の弱いものは高周波数領域に信号のパワーが集中するという特徴がある。画像信号は一般に低周波数成分を多く含んでいる。DCT変換は直交変換の一種であり、低周波数成分をある特定のDCT係数に集中させるはたらきがあるので、8×8マトリクスの画像信号2201をDCT変換すると、信号はある特定のDCT係数に集中する。この8×8マトリクスからなるDCT係数2302は、左上の要素ほど周波数成分が低いものであり、右下の要素ほど周波数成分が高いものであるので、左上にあるDCT係数ほど大きな値をもち、右下にあるDCT係数ほど小さな値をもつ。

【0158】(量子化)量子化は画像信号をDCT変換した後の変換値(DCT係数)に対して行われる。DCT変換後の8×8マトリクス2202の各要素(DCT係数)の中で、信号の集中している周波数成分の低いDCT係数は細かく、また信号の集中していない周波数成分の高いDCT係数は粗く量子化される。また、人間の目は、低周波数成分の信号に比べ、高周波数成分の信号には鈍感であるので、周波数成分の高いDCT係数の量子化を粗くしても人間の目に違和感のない映像を提供できる。このように、8×8のマトリクスからなるDCT係数を別々の量子化の刻み幅で量子化するために、DCT係数の各要素に対して別々の量子化の刻み幅を記述した量子化マトリクス2203と呼ばれるものを用意し、この量子化マトリクスを用いてDCT係数を量子化する。実際、量子化を行う場合の量子化の刻み幅は、量子化マトリクス2203の各要素にMQUANTという1から31までの定数をかけたものであり、MQUANT

\* 施例のシステム構成を示している。

【0154】この実施例は、動画像圧縮アルゴリズムを用いて動画像を伝送する時に、ユーザの関心のある領域とそれ以外の領域をユーザ自身が対話的に指定し、領域ごとに振幅の解像度(刻み幅)を変えることによって、画像の圧縮率を上げ効率的に画像を伝送する例である。この例では、公知のMPEG法により画像を圧縮して伝送する。

【0155】ここで、MPEG法について説明する。MPEG法の圧縮プロセスは、

1. 画像信号をDCT変換(離散コサイン変換)する。 (DCT変換)
2. DCT変換後の値(DCT係数)を量子化する。 (量子化)
3. 量子化した値を符号化する。 (符号化)

はユーザが指定できる。このMQUANTを大きな値に設定すると、量子化の刻み幅は大きくなり、画像の解像度は大きく落ちる。

【0159】(符号化)量子化後の8×8のマトリクス2204は、多くの0(ラン)を含んでいて、特に量子化の粗い右下の要素ほどランが多くなる。そこで、量子化後のマトリクスを左上から右下の方向にジグザグに進みながら走査し、そのジグザグに走査した64個のデータ集合2205を一塊として符号化する。

【0160】このデータ集合の中ではランが連続して続いている部分が多く存在し、その箇所についてはランをそのままいくつも記述するのではなく、データ集合2206のようにランの長さを記述することによってデータの圧縮を行う。この圧縮技術はランレンジス符号化と呼ばれ、ランレンジス符号化によって大幅に画像情報を圧縮できる。

【0161】本実施例のシステム構成は、図17に示すように、システムは画像送信部1600と、画像受信部1620と、画像送信部1600と画像受信部1620の間のデータ交換を行うネットワーク110の3つの部分に分かれる。

【0162】ユーザは画像受信部1620において、ネットワーク110を介して送られてくる画像を見てマウス125を操作して関心領域とその領域の振幅の解像度を決めるパラメータ(MQUANT)とを指定する。

【0163】このパラメータ(MQUANT)の値は小さいほど、振幅の解像度は細くなる。そこで、領域に関心がある場合はMQUANTを小さく、その領域にあまり関心がない場合はMQUANTを大きく設定する。背景領域のMQUANTは予め大きな値を設定しておく。画像は、画像送信部1600において、領域ごとに設定されたMQUANTを用いて圧縮される。そして、圧縮された画像データはネットワーク110を流れ、画像受信部1620において伸張され、ディスプレイ126に表示される。

【0164】画像送信部1600は、TVカメラ10

1、画像圧縮部1601、動画像取り込み部102、送信側制御部1602、送信側通信部1603からなる。

【0165】画像圧縮部1601は、動画像取り込み部102でメモリ内に取り込まれた画像データを、ユーザが関心領域ごとに指定したMQUANTを用いて圧縮する。送信側通信部1603は、圧縮した画像データを画像受信部1620に送信したり、画像受信部1620から伝送される関心領域の座標とMQUANTを受信する。送信側制御部1602は、画像送信部全体の制御を行う。例えば、画像の取り込み処理、画像圧縮処理、ネットワーク通信処理、終了処理の制御を行う。

【0166】画像受信部1620は、受信側制御部1621、受信側通信部1622、領域決定部1623、画像伸張部1624、マウス125、ディスプレイ126からなる。

【0167】受信側通信部1622では、送信側通信部1603から伝送される圧縮された画像データを受信し、関心領域の座標とMQUANTを送信側通信部1603に送信する。ユーザは、マウス125で、関心のある領域とMQUANTを対話的に指定し、領域決定部1623は、マウス125で指定された領域の画面内の座標とMQUANTを記憶、管理する。

【0168】画像伸張部1624は、受信側通信部1622で受信した圧縮された画像データを伸張し、その画像をディスプレイ126に表示する。

【0169】受信側制御部1621は、画像受信部全体の制御を行い、ネットワーク通信処理、関心領域指定処理、画像伸張処理、終了処理などの制御を行う。

【0170】次に、本実施例の詳細構成を動作とともに説明する。図19、図20は本実施例の処理手順のフローチャートを示している。

【0171】ステップ1700では、動画像取り込み部102によって、TVカメラ101で撮影された画像をデジタルRGB信号として1フレーム分メモリに取り込む。

【0172】ステップ1701では、画像圧縮部1601において、メモリに取り込まれた画像データを、ユーザが領域ごとに指定したMQUANTで圧縮する。ただし、ユーザが関心領域を指定していない場合は、全領域のMQUANTを小さな値（例えば1）に設定する。

【0173】ステップ1702では、圧縮された画像データを送信側通信部1603からネットワーク110を介して受信側通信部1622に送信する。

【0174】ステップ1710では受信側通信部1622において圧縮された画像データを受信する。

【0175】ステップ1711では、画像伸張部1624において、受信側通信部1622で受信した画像データを指定されたMQUANTを用いて伸張する。そしてステップ1712において伸張された画像をディスプレイ126に表示する。

【0176】ステップ1713ではユーザの終了指示をマウス125によって受け付ける。ここで終了指示がある場合、ステップ1716で終了指示信号を受信側通信部1622から送信側通信部1603に送信し、ステップ1717で画像受信部1620の終了処理を行う。

【0177】さらに、ステップ1703で、画像受信部1620から送信された終了指示信号を送信側通信部1603において受信し、ステップ1706で画像送信部1600の終了処理を行う。

10 【0178】ステップ1713で終了指示がない場合は、ステップ1714に進み、関心領域指定処理を行う。つまり、ユーザは、ディスプレイ126に表示されている画像を見て、マウス125を用いて関心領域とそのMQUANTを指定する。その関心領域とMQUANTの情報は領域決定部1623に記憶、管理される。

【0179】ステップ1714において、関心領域の指定がない場合、ステップ1710に進みネットワーク通信処理が行われる。一方、関心領域の指定がある場合、ステップ1715に進み、ユーザが指定した関心領域座標とMQUANTを受信側通信部1622から送信する。

【0180】ステップ1704では、送信側通信部1603に受信データがない場合、ステップ1700に戻り、送信側通信部1603に受信データがある場合、ステップ1705に進み、関心領域の座標とMQUANTを送信側通信部1622で受信してから、ステップ1700に戻る。

【0181】以上説明したように、本実施例によれば、ユーザが関心の度合いによって領域ごとに振幅の解像度（刻み幅）を指定するので、ユーザの関心のある部分の解像度を落とさずに、圧縮率を上げることができる。

【0182】本実施例では、画像全体を動画像圧縮アルゴリズムで一度に圧縮する場合を説明したが、領域ごとに別々に圧縮を行って通信を行うこともできる。

【0183】また、本実施例では、MPEG内のMQUANTを変更することにより、映像を制御する方法を説明したが、単純に各画素のRGBの値の刻み幅（量子化の刻み幅）を制御して、関心のある領域は細かい刻みで、関心のない領域は広い刻み幅で量子化することにより、映像の情報量を効率的に圧縮することも可能である。

【0184】（第4の実施例）図21に本発明の第4の実施例のシステム構成の全体を示す。この実施例は、上記各実施例で述べた領域ごとに異なる解像度で動画像を伝送する画像通信システムにおいて、カメラの動きに連携して関心領域の大きさと位置を補正する例である。

【0185】図21は、第1の実施例の動画像通信システムに本実施例の特徴部を適用して示している。つまり、第1実施例の画像送信部100の中に、カメラ制御部1801を付加したものである。

【0186】カメラ制御部1801では、TVカメラ101のズームの制御と、関心領域座標の補正を行う。

【0187】TVカメラ101がズームする場合、カメラ制御部1801では、現在の関心領域座標を領域画像切り出し部104から読み込み、カメラのズーム率を用いて、その座標を補正し、補正した後の座標を領域画像切り出し部104、背景画像処理部103に送る。

【0188】ここで、関心領域がTVカメラ101のズームによって変化するときの関心領域座標の補正方法について説明する。図22は、画面がTVカメラ101のズームによって拡大した場合の関心領域の大きさと位置の変化を表している。画面1900には関心領域1901があり、画面1900をズーム率 $\alpha$ で拡大した画面が1910で、その拡大後の関心領域が1911である。

【0189】仮に、座標原点を焦点位置（画面1900の中心）におき、関心領域1901の左下の座標を $(s, t)$ 、右上の座標を $(u, v)$ とする。また、ズーム率が変化した後の関心領域1911の左下の座標は $(\alpha s, \alpha t)$ 、右上の座標は $(\alpha u, \alpha v)$ にある。

【0190】このシステムでは、座標原点は、画面左下にあるので、座標原点が焦点位置から画面1900の左下になるように、座標系を移動しなければならない。図23は、画面1900の座標原点を画面左下に移動したものである。この座標系での焦点位置は $(x, y)$ である。関心領域1901の座標は $(s+x, t+y) - (u+x, v+y)$ となり、ズーム後の関心領域1911の座標は $(\alpha s+x, \alpha t+y) - (\alpha u+x, \alpha v+y)$ となる。

【0191】このようにTVカメラ101のズーム率を用いてズーム後の関心領域の位置と大きさをカメラ制御部1801で計算し、補正した関心領域座標を領域画像切り出し部104、背景画像処理部103に送る。

【0192】本実施例によれば、カメラのズームによってユーザーの指定した領域が変化する場合でも、自動的にその領域の位置と大きさを補正する手段を有しているので、ユーザーが改めて領域を指定する必要がない。

【0193】また、本実施例では、カメラのズーム率を用いて領域補正を行う場合について説明したが、ズーム率に限らず、カメラの撮影方向、カメラの焦点距離などのパラメータによって、領域補正を行うことも可能である。

【0194】（第5実施例）図24は本発明の第5実施例のシステム構成の全体を示している。本実施例は、領域ごとに異なる解像度で動画像を伝送する動画像通信システムにおいて、関心対象の移動によって関心領域の位置が変化する場合、関心対象の移動量を求めて関心領域の位置の補正を行う例である。

【0195】本実施例は、第1実施例の画像送信部100の中に、画像認識部2001を付加したものである。

【0196】画像認識部2001では、関心領域中にあ

る関心対象を認識し、その移動量を測定し、その移動量から、関心領域座標を補正する。

【0197】関心対象が移動する場合、画像認識部2001では、現在の関心領域座標を領域座標切り出し部104から読み込み、そして、関心対象を認識し、その関心対象の移動量を測定し、その移動量から関心領域座標の補正を行い、補正した関心領域座標を領域画像切り出し部104、背景画像処理部103に送る。

【0198】ここで、関心対象が移動するときの関心領域座標の補正方法について説明する。図25は、車2101が画面の左から右に移動することによって、関心対象であるナンバープレートの位置が変化している様子を示している。車2101は、時間の経過とともに画面左側から右側に移動し、関心対象のナンバープレートも同様に移動する。画像認識部2101は時事刻々と位置が変化する関心対象を、逐次走査し、その画面上での位置を常に計測する。

【0199】そして、その関心対象の移動量に基づいて、関心領域座標を補正する。車2201が移動する前

の関心領域座標はA1(10,20) - B1(70,70)である。関心領域を指定した後、ユーザーは、移動前の関心対象の位置と移動後の関心対象の位置との差を測定するために、関心領域内で照合処理を行う領域2103（以下、テンプレートという）を指定する。そして、画像認識部2001では、関心領域が移動した場合に、ユーザーが指定したテンプレート2103を全画面に対して走査し、テンプレートとの類似度が最大である部分2105を探索する。この類似度が最大である部分2105が、移動前のテンプレート2103と照合した、移動後のテンプレート2105であり、この移動後のテンプレート2105の位置(260,80)（(C2)の座標）と移動前のテンプレート2103の位置(30,40)（(C1)の座標）との差が関心領域の移動量である。そして、この移動量分だけ関心領域座標をずらせば、関心領域を補正できる。補正した後の関心領域座標はA2(270,100) - B2(330,150)となる。

【0200】以上説明したように、本実施例によれば、ユーザーに関心のある対象が移動する場合でも、関心対象を走査し、画面上での位置を測定することによって、自動的に関心領域の位置を補正する手段を有しているので、ユーザーが改めて領域を指定する必要がない。

【0201】以上説明した第1～第5の実施例システムは、テレビ電話システム、テレビ会議システム、ブランク監視システム、交通管制システムなどにも適用できる。

【0202】

【発明の効果】本発明によれば、以下のような効果がある。

【0203】ユーザーが、関心領域を対話的に指定でき、

その関心領域の詳細に、それ以外の領域を粗くした映像を伝送することができるので、データ伝送量を低減できる。

【0204】関心領域が複数ある場合、ユーザが、関心領域の関心の度合いに応じて、解像度を指定できるので、映像データの伝送量の削減効率をよくする効果がある。

【0205】ネットワークのトラフィック量に応じて、映像のデータ伝送量を制御することできるので、フレームレートの低下、伝送における遅延などが起りにくくなる。

【0206】カメラの動きや、映像の動きによって関心領域が変わる場合でも、自動的にその領域の位置と大きさを補正する手段を有しているので、ユーザが改めて領域を指定する必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の動画像通信システムのブロック構成図である。

【図2】第1実施例の画像送信部の処理手順を示すフローチャートである。

【図3】第1実施例の画像受信部の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】本発明に係る関心領域の指定方法を説明する図である。

【図5】(A)、(B)はそれぞれ関心領域の指定の様子を示す図である。

【図6】ネットワークのトラフィック量を測定する一例を説明する図であり、トラフィック量が少ない場合の通信用バッファの状態を説明する図である。

【図7】ネットワークのトラフィック量を測定する一例を説明する図であり、トラフィック量が多い場合の通信用バッファの状態を説明する図である。

【図8】第1実施例の画像データの縮小と拡大を説明する図である。

【図9】画像データの伝送フォーマットの図であり、(A)は関心領域が指定されてない場合、(B)は関心領域が指定されている場合をそれぞれ示す。

【図10】第1の実施例によりディスプレイに表示される画像の一例図である。

【図11】本発明の第2実施例の動画像通信システムのブロック構成図である。

【図12】第2実施例の画像送信部の処理手順を示すフローチャートである。

【図13】第2実施例の画像受信部の処理手順を示すフローチャートである。

【図14】第2実施例により画面から切り出される関心領域画像の時間的変化を説明する図であり、(A)は関心領域の設定状態を示し、(B)～(D)は各関心領域ごとに設定されたフレームレートの違いにより、画像の切り出し頻度が異なることを説明する図である。

【図15】第2実施例に係る平滑化フィルタを説明する図である。

【図16】第2実施例にかかる画像データの伝送フォーマットの図であり、(A)は関心領域が指定されてない場合、(B)～(D)は関心領域が指定されている場合であって背景領域画像に時間的変化がない場合、(E)は関心領域が指定されている場合であって背景領域画像に時間的変化がない場合をそれぞれ示す。

【図17】本発明の第3実施例の動画像通信システムのブロック構成図である。

【図18】第3実施例にかかるMPEG法によるDCT変換、量子化、符号化の処理を説明する図である。

【図19】第3実施例の画像送信部の処理手順を示すフローチャートである。

【図20】第2実施例の画像受信部の処理手順を示すフローチャートである。

【図21】本発明の第4実施例の動画像通信システムのブロック構成図である。

【図22】第4実施例のTVカメラの焦点位置を原点にしたときの画面内の座標系である。

【図23】第4実施例の画面左下を原点にしたときの画面内の座標系である。

【図24】本発明の第5実施例の動画像通信システムのブロック構成図である。

【図25】第5実施例の関心対象の移動に応じて関心領域の補正を説明する図である。

【符号の説明】

100 画像送信部

101 TVカメラ

30 102 動画像取り込み部

103 背景画像処理部

104 領域画像切り出し部

105 送信側制御部

106 送信側通信部

110 ネットワーク

120 画像受信部

121 受信側制御部

122 受信側通信部

123 領域決定部

40 124 画像合成部

125 入力部(マウス)

126 画像表示部(ディスプレイ)

601、611、621 通信用バッファ

1100 画像送信部

1101 背景画像変化検知部

1102 領域画像切り出し部

1103 送信間隔計算部

1104 送信側制御部

1105 送信側通信部

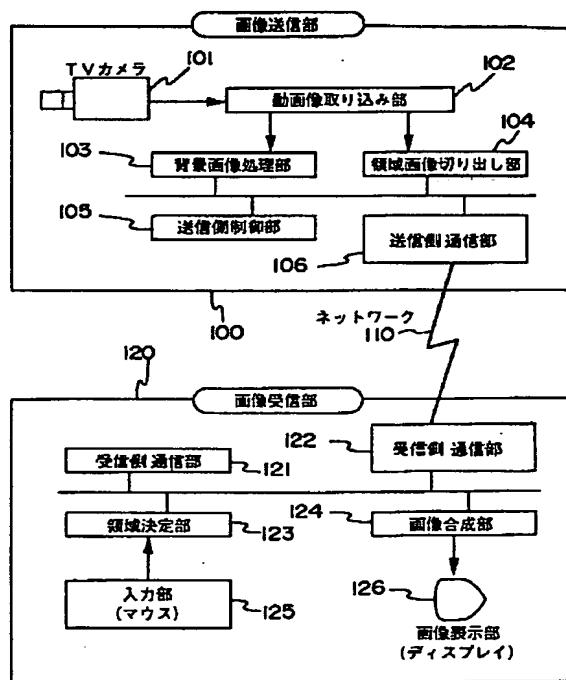
50 1120 画像受信部

- 1121 受信側制御部
- 1122 受信側通信部
- 1123 領域決定部
- 1124 画像合成部
- 1124 画像合成部
- 1300 受信画像の画面
- 1405 平滑化フィルタ
- 1600 画像送信部
- 1601 画像圧縮部

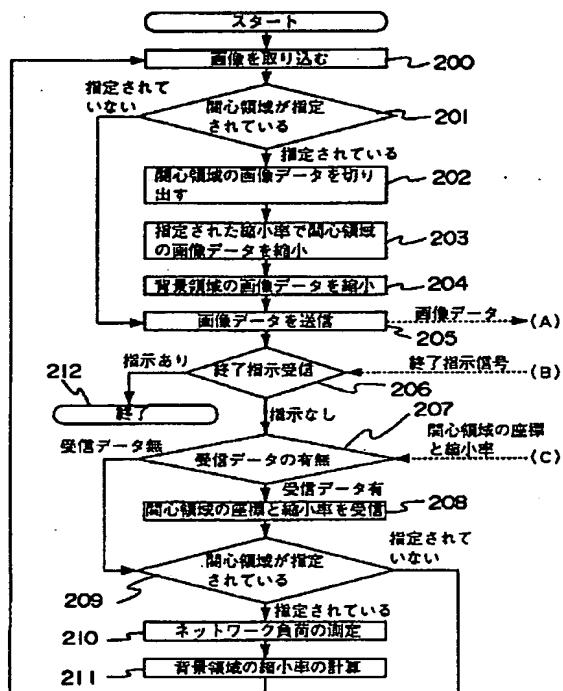
- \* 1602 送信側制御部
- 1603 送信側通信部
- 1620 画像受信部
- 1621 受信側制御部
- 1622 領域決定部
- 1622 画像伸張部
- 1800 画像送信部
- 1801 カメラ制御部

\*

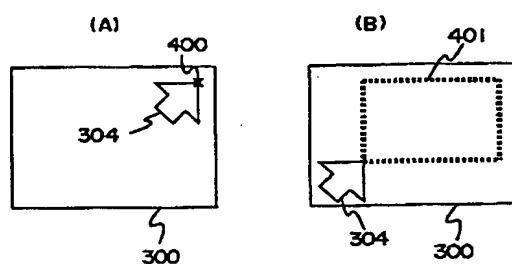
【図1】



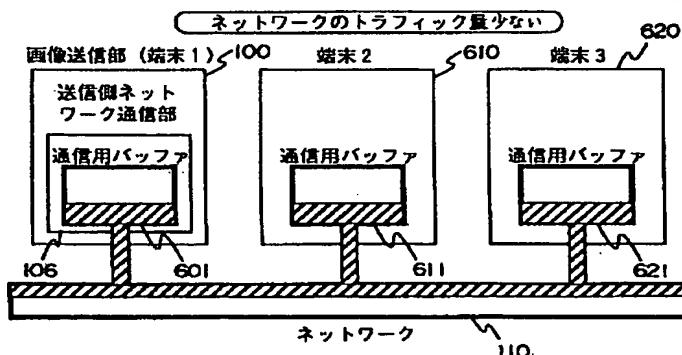
【図2】



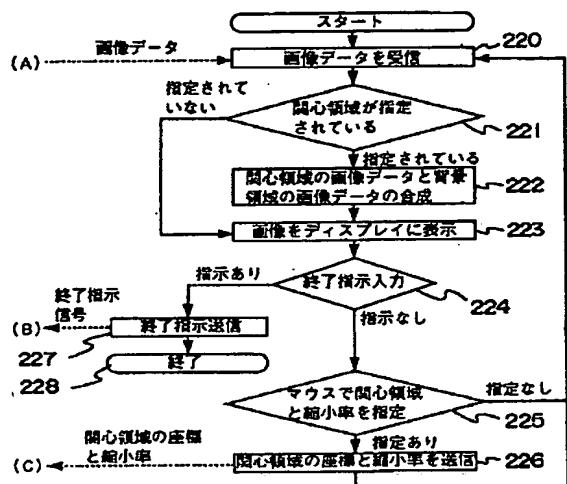
【図5】



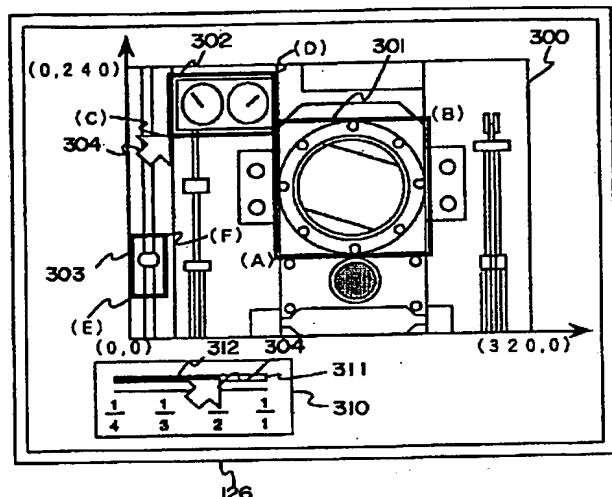
【図6】



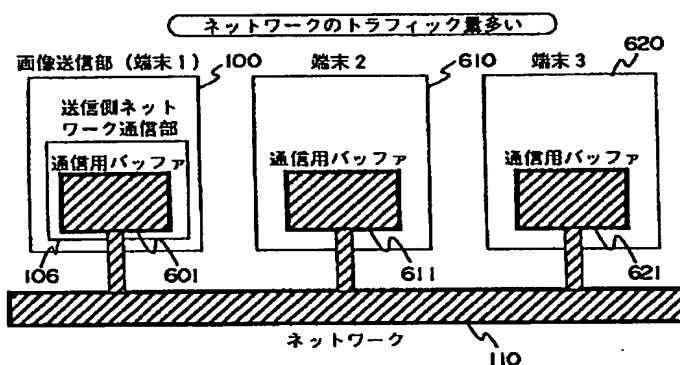
【図3】



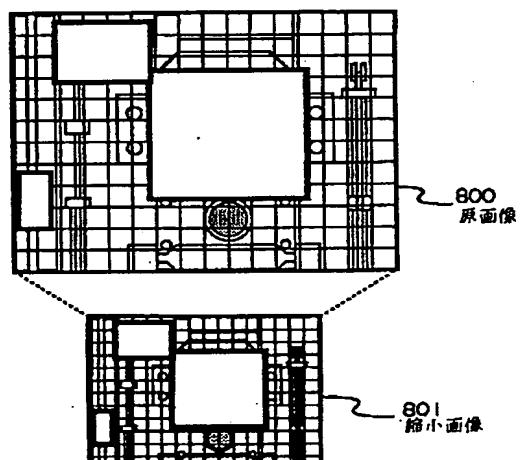
【図4】



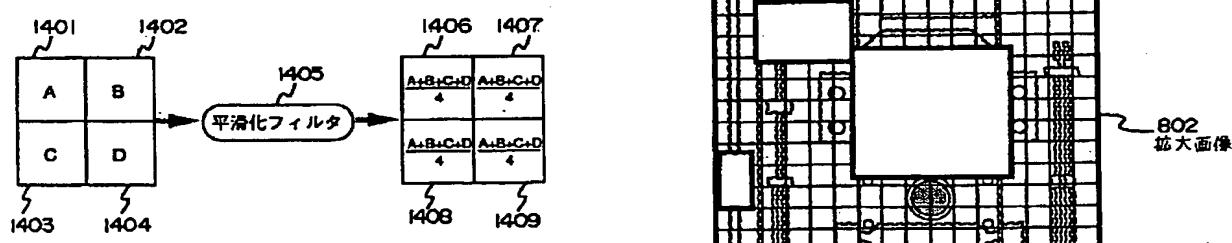
【図7】



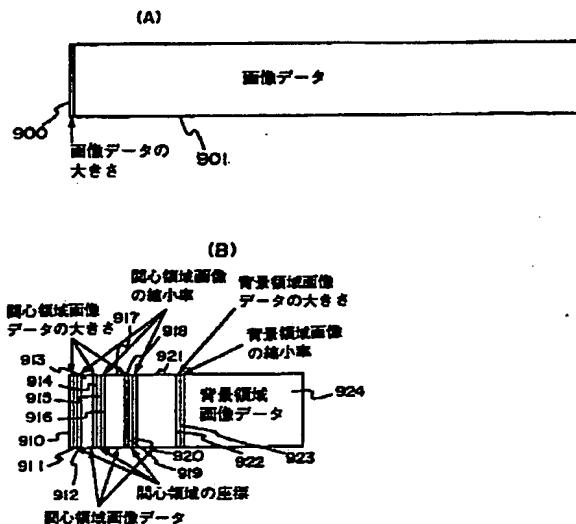
【図8】



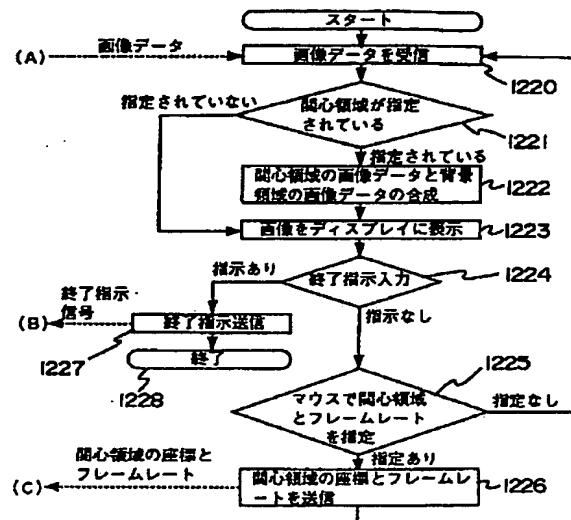
【図15】



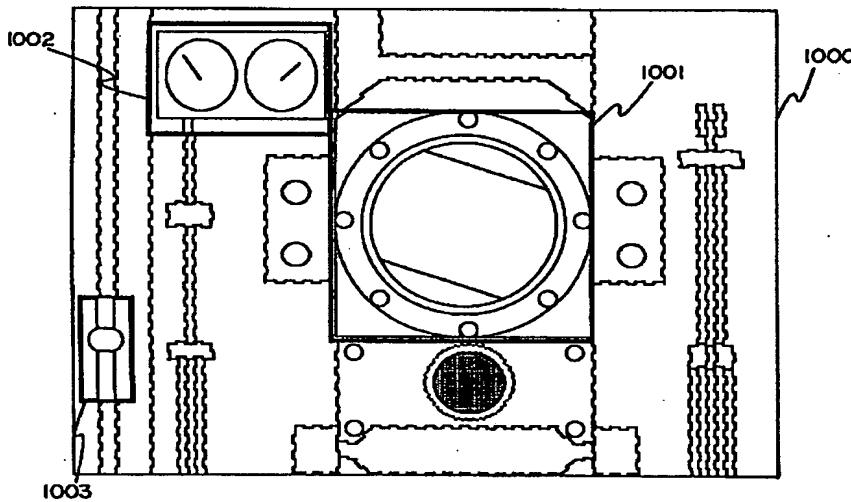
【図9】



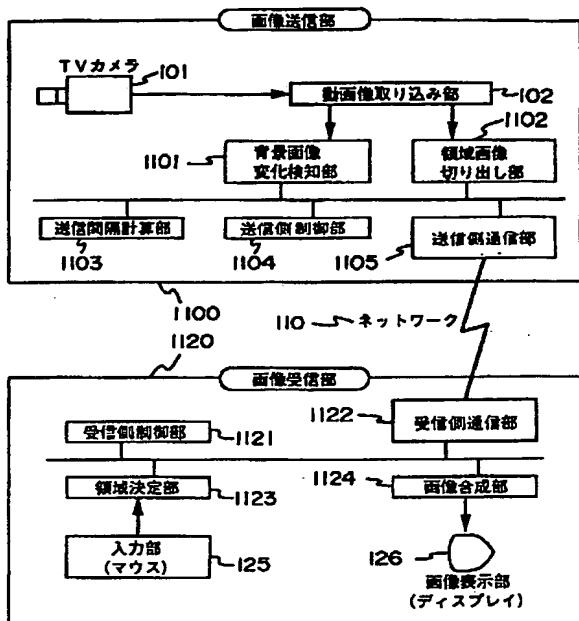
【図13】



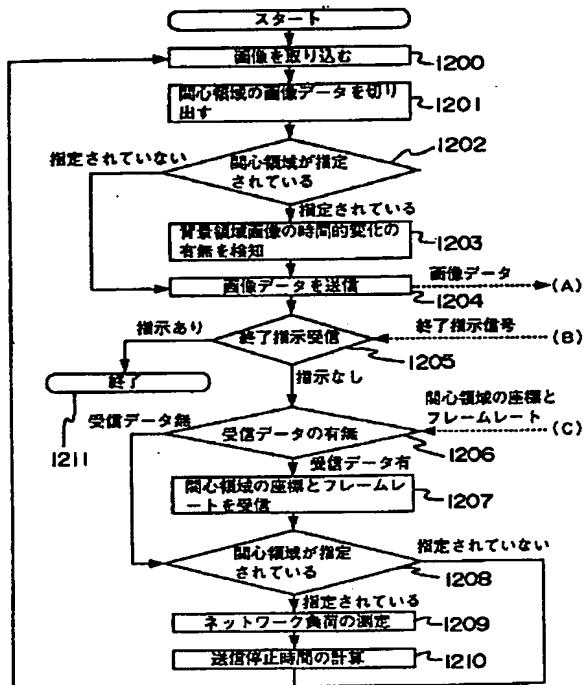
【図10】



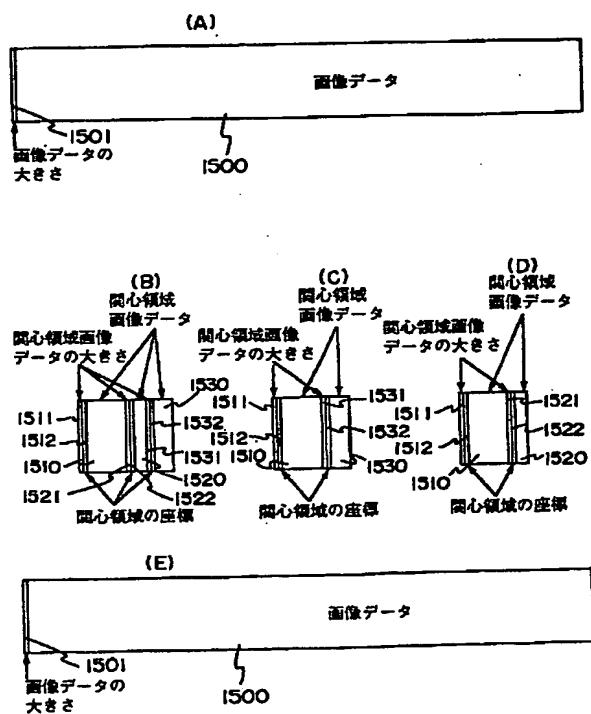
【図11】



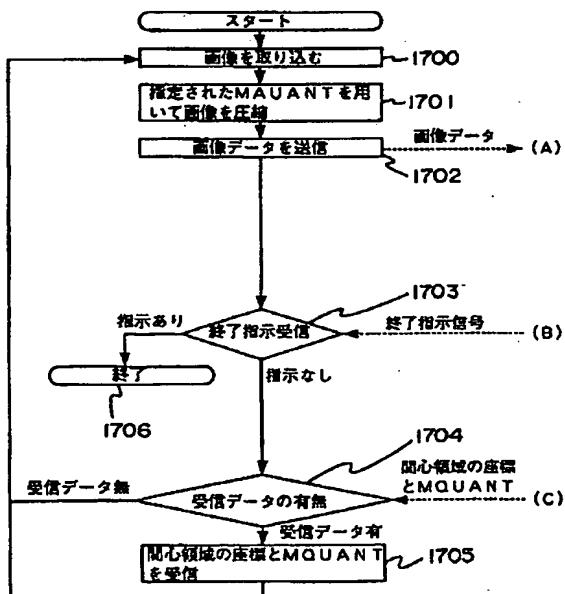
【図12】



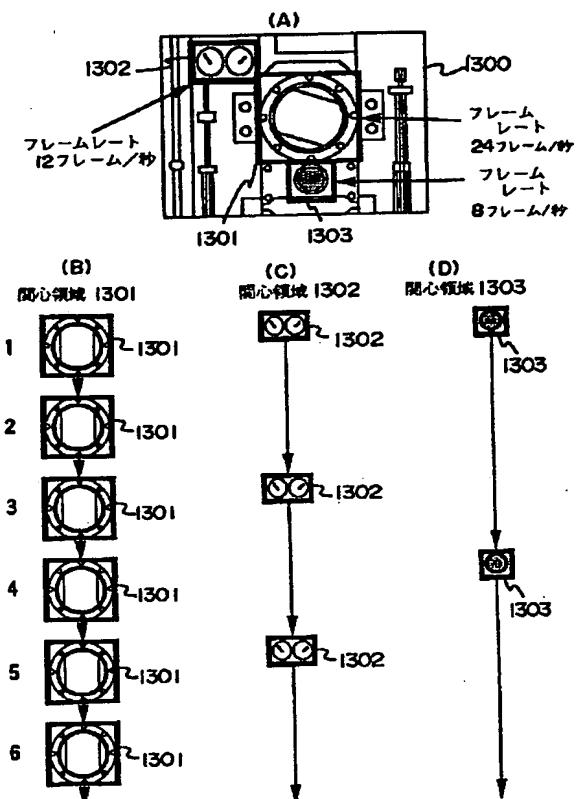
【図16】



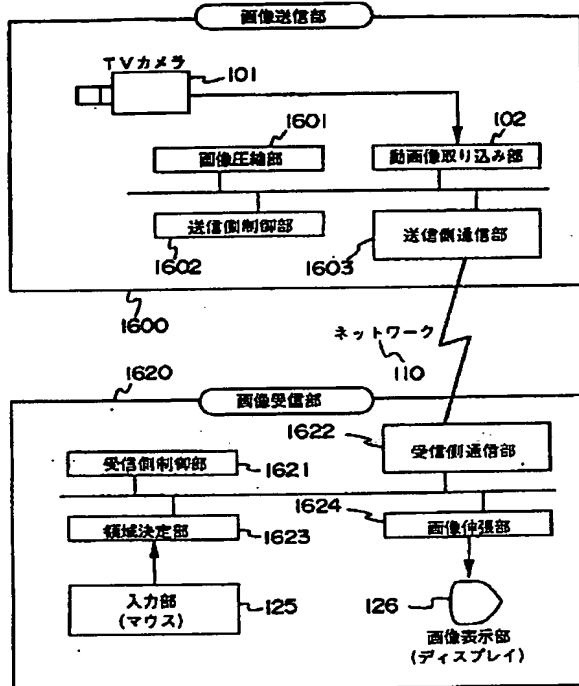
【図19】



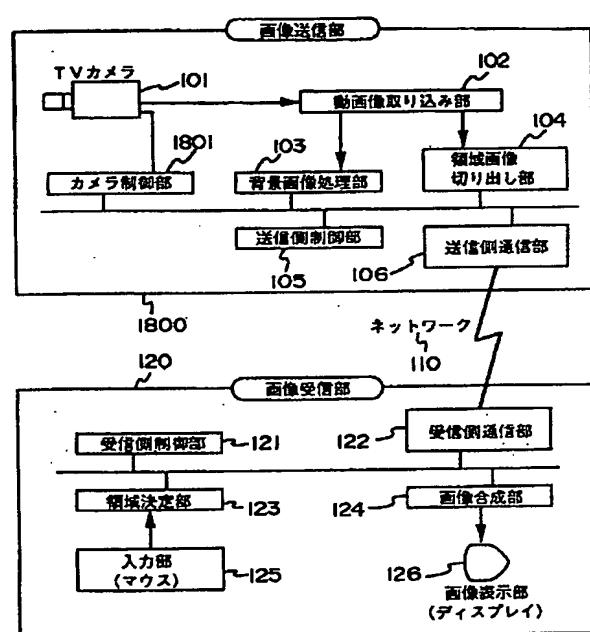
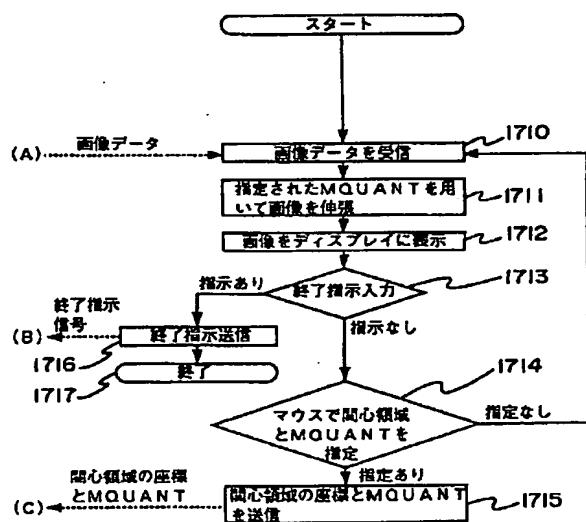
【図14】



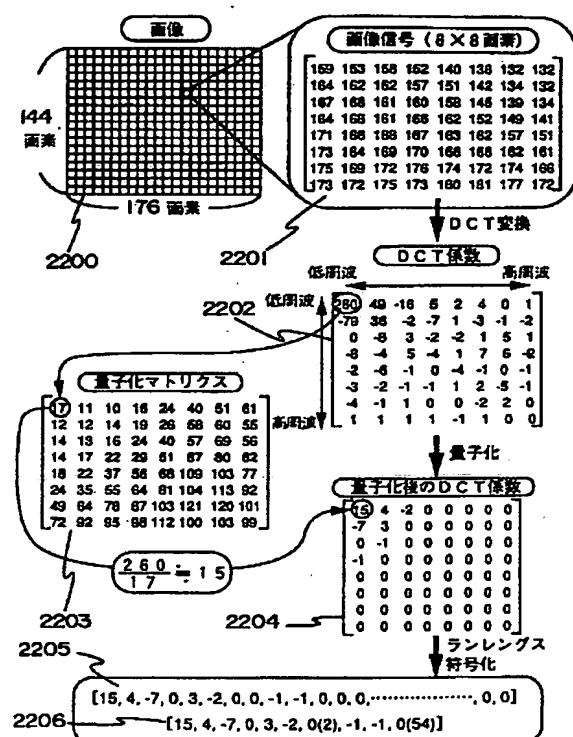
【図17】



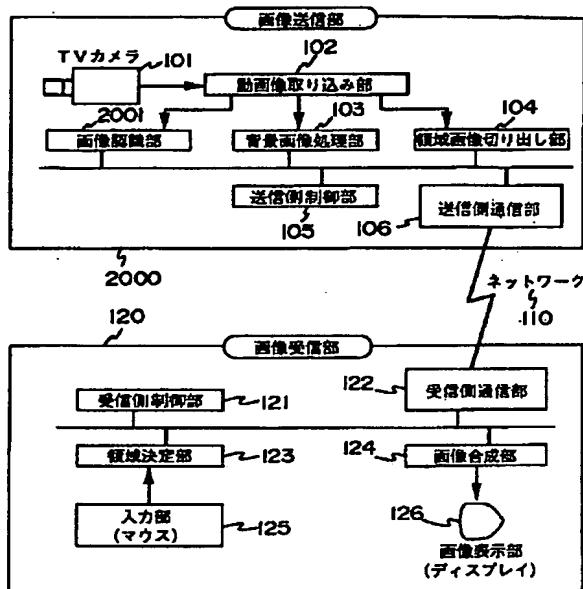
【図20】



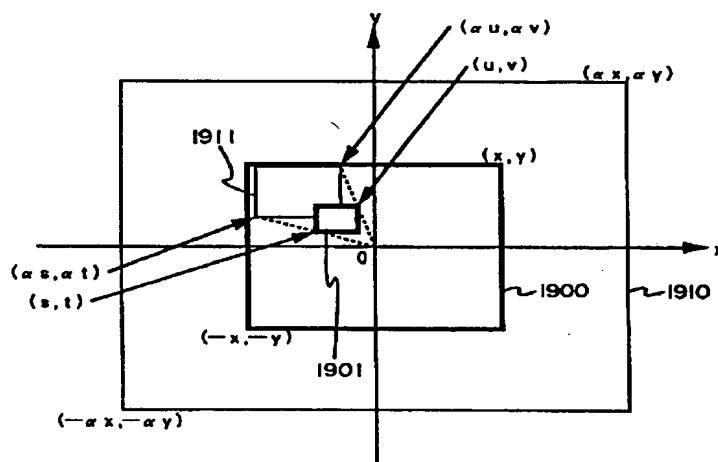
【図18】



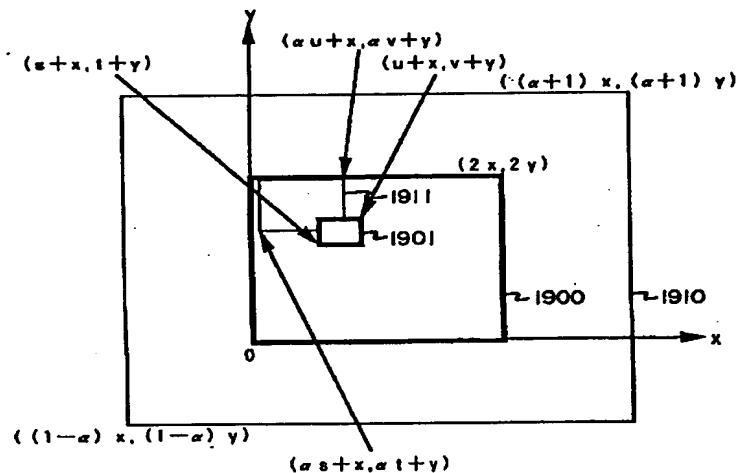
【図24】



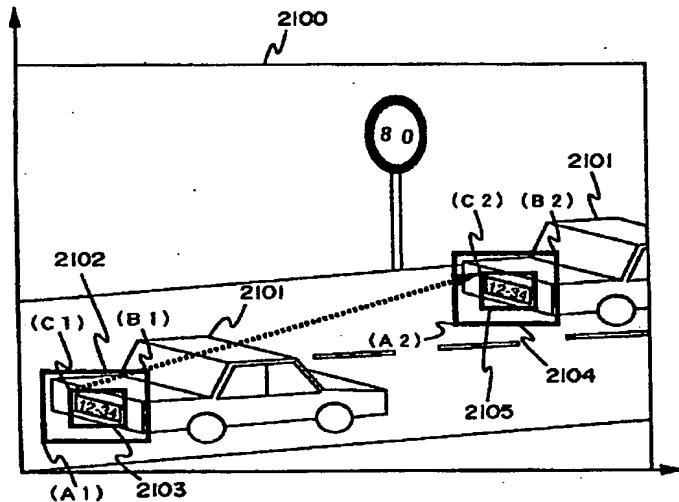
【図22】



〔図23〕



【図25】



## フロントページの続き

(72)発明者 谷越 浩一郎  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 内ヶ崎 晴美  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 二川 正康  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 堀田 正人  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第7部門第3区分  
【発行日】平成11年(1999)9月17日

【公開番号】特開平7-288806  
【公開日】平成7年(1995)10月31日  
【年通号数】公開特許公報7-2889  
【出願番号】特願平6-81194  
【国際特許分類第6版】

H04N 7/24  
H04B 1/66  
H04N 1/41  
7/14

【F I】

H04N 7/13 Z  
H04B 1/66  
H04N 1/41 B  
7/14

【手続補正書】

【提出日】平成10年9月16日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像の画像データを通信ネットワークに送信する送信システムと、前記通信ネットワークを介して前記画像データを受信してディスプレイに前記動画像を表示する受信システムとを有し、前記送信システムと前記受信システムのいずれか一方に、前記動画像の中に任意の領域を指定する領域指定手段を設け、前記送信システムに、前記領域指定手段により指定された指定領域と指定されていない非指定領域ごとに画像データ量を縮小する画像処理手段を設けてなる動画像通信システム。

【請求項2】 請求項1において、

前記指定領域の解像度と前記非指定領域の解像度の少なくとも一方の解像度を設定する解像度設定手段を設け、前記画像処理手段は、前記解像度設定手段により設定された解像度に基づいて前記指定領域と前記非指定領域の画像データ量を縮小することを特徴とする動画像通信システム。

【請求項3】 請求項2において、

前記解像度が、単位面積当たりの画素数と、カラー画像の色数と、画像データを周波数変換して得られる周波数信号の振幅の解像度と、画素データの振幅の解像度と、画素データを量子化する際の量子化刻み幅の内の少なく

とも1つであることを特徴とする動画像通信システム。

【請求項4】 動画像の画像データを通信ネットワークに送信する送信システムと、前記通信ネットワークを介して前記画像データを受信してディスプレイに前記動画像を表示する受信システムとを有し、

前記受信システムは、前記動画像の中に任意の領域を指定する領域指定手段と、この領域指定手段により指定された指定領域の解像度を設定する解像度設定手段とを有し、

前記送信システムは、前記解像度設定手段により設定された解像度に基づいて前記指定領域の画像データ量を縮小し、前記領域指定手段により指定されない非指定領域の解像度を前記通信ネットワークの許容伝送容量を満たすように算出し、この算出した解像度に基づいて前記非指定領域の画像データ量を縮小する画像処理手段を有してなる動画像通信システム。

【請求項5】 請求項4において、

前記画像処理手段は、前記通信ネットワークの現在のトラフィック量を測定する手段を有し、この手段により測定した現在のトラフィック量に応じて前記非指定領域の解像度を算出することを特徴とする動画像通信システム。

【請求項6】 TVカメラにより撮影される動画像の画像データを通信ネットワークに送信する送信システムと、前記通信ネットワークを介して前記画像データを受信してディスプレイに前記動画像を表示する受信システムとを有し、

前記送信システムと前記受信システムのいずれか一方に、前記動画像の中に任意の領域を指定する領域指定手段と、この領域指定手段により指定された指定領域の解

像度を設定する解像度設定手段とを設け、

前記送信システムは、前記解像度設定手段により設定された解像度に基づいて前記指定領域の画像データ量を縮小し、前記領域指定手段により指定されない非指定領域の解像度を前記通信ネットワークの許容伝送容量を満たすように算出し、この算出した解像度に基づいて前記非指定領域の画像データ量を縮小する画像処理手段と、画面上での前記指定領域の動きを検知する指定領域検知手段と、この指定領域検知手段により検知された前記指定領域の動きに応じて前記指定領域を補正する指定領域補正手段とを有してなる動画像通信システム。

【請求項7】 請求項6において、

前記指定領域検知手段が、前記TVカメラの動きを検知するカメラ検知手段であり、前記指定領域補正手段は、前記カメラ検知手段により検知されたカメラの動きに応じて前記指定領域の位置と大きさを補正することを特徴とする動画像通信システム。

【請求項8】 請求項6において、

前記指定領域検知手段が、前記指定領域の中の指定された映像の動きを検知する検知手段であり、前記指定領域補正手段は、前記検知手段により検知された前記指定された映像の動きに応じて前記指定領域の位置と大きさを補正することを特徴とする動画像通信システム。

【請求項9】 動画像の指定される指定領域の解像度を設定する解像度設定手段と、

この解像度設定手段により設定された解像度に基づいて、前記指定領域の画像データ量を縮小する指定領域の画像データ縮小手段と、指定されない非指定領域の解像度を前記通信ネットワークの許容伝送容量を満たすように算出し、この算出した解像度に基づいて前記非指定領域の画像データ量を縮小する非指定領域の画像データ縮小手段と、前記指定領域と前記非指定領域の画像データ縮小手段により縮小された画像データを通信ネットワークに送信する通信手段とを含んでなる動画像送信システム。

【請求項10】 動画像の送信システムから通信ネットワークを介して送信される動画像の画像データを受信する通信手段と、

この通信手段により受信された画像データに基づいて前記動画像を表示するディスプレイと、このディスプレイに表示された前記動画像の任意の領域とその領域の解像度とを指定する領域指定手段を備え、前記領域指定手段により指定された指定領域の座標データと前記解像度を、前記通信手段を介して前記動画像送信システムに送信することを含む動画像受信システム。

(19) JAPAN PATENT OFFICE (JP)  
(12) UNEXAMINED PATENT APPLICATION PUBLICATION (A)  
(11) UNEXAMINED PATENT APPLICATION PUBLICATION NO.  
HEI 7-288806

5 (43) DATE OF PUBLICATION OF APPLICATION:  
OCTOBER 10, 1995 (HEISEI 7-NEN)

---

(51) INT. CL.<sup>6</sup>

H04N 7/24

H04B 1/66

10 H04N 1/41  
7/14

IDENTIFICATION CODE B

OFFICE REFERENCE NUMBER F1

TECHNOLOGY INDICATION PLACE

15 H04N 7/13 Z  
REQUEST FOR EXAMINATION: NONE

NUMBER OF CLAIMS: 18

(TOTAL NUMBER OF PAGES OF JAPANESE VERSION: 23)

OL

20 (21) APPLICATION NO. HEI 6-81194  
(22) DATE OF FILING: APRIL 4, 1994 (HEISEI 6-NEN)

---

(71) APPLICANT: 000005108

HITACHI LTD

KANDA-SURUGADAI 4-16, CHIYODA-KU TOKYO-TO

25 (72) INVENTOR: KAWAMATA YUKIHIRO  
HITACHI LABORATORY, HITACHI LTD.  
OHMIKA-MACHI 7-1-1, HITACHI CITY, IBARAKI

PREFECTURE

(72) INVENTOR: YAMATARI KIMIYA  
HITACHI LABORATORY, HITACHI LTD.  
OHMIKA-MACHI 7-1-1, HITACHI CITY, IBARAKI

5 PREFECTURE

(72) INVENTOR: TANI MASAYUKI  
HITACHI LABORATORY, HITACHI LTD.  
OHMIKA-MACHI 7-1-1, HITACHI CITY, IBARAKI

PREFECTURE

10 (74) ATTORNEY: PATENT ATTORNEY UNUMA TATSUYUKI  
CONTINUED TO LAST PAGE

---

(54) [TITLE OF INVENTION] MOVING PICTURE  
COMMUNICATING SYSTEM

(57) [ABSTRACT]

15 [PURPOSE] When picture data is compressed and  
transmitted, the resolution of each portion of the  
picture is automatically designated in accordance with  
the permissible amount of transmission and the  
resolution of a desired portion that the user wants to  
see in close-up is manually designated.

20 [CONSTRUCTION] Area designating means 123 and 125 are  
disposed in a transmitting system 100 or a receiving  
system 120 so that an area that the user wants to see  
finely can be designated. Accordingly, picture  
25 processing means 103 and 104 of the transmitting system  
are configured to designate a higher resolution for the  
designated area than the other area and reduce the

amount of picture data. The resolution may be designated by the user. The amount of traffic of the communication network is measured. Corresponding to that, the resolution of other than the designated area 5 is automatically designated so that the permissible amount of transmission is satisfied.

\*\*\* drawing \*\*\*

100 ... PICTURE TRANSMITTING PORTION  
101 ... TV CAMERA  
10 102 ... MOVING PICTURE CAPTURING PORTION  
103 ... BACKGROUND PICTURE PROCESSING PORTION  
104 ... "PICTURE OF AREA" CUTTING PORTION  
105 ... TRANSMISSION SIDE CONTROLLING PORTION  
106 ... TRANSMISSION SIDE COMMUNICATING PORTION  
15 110 ... NETWORK  
120 ... PICTURE RECEIVING PORTION  
122 ... RECEPTION SIDE COMMUNICATING PORTION  
121 ... RECEPTION SIDE COMMUNICATING PORTION  
124 ... PICTURE COMBINING PORTION  
20 123 ... AREA DECIDING PORTION  
125 ... INPUTTING PORTION (MOUSE)  
126 ... PICTURE DISPLAYING PORTION (DISPLAY)

## [Scope of Claims for a Patent]

[Claim 1] A moving picture communicating system comprising: a transmitting system for transmitting picture data of a moving picture to a communication network; and a receiving system for receiving the picture data through the communication network and displaying the moving picture on a display,

5 network; and a receiving system for receiving the

wherein one of the transmitting system and the receiving system has area designating means for designating any area in the moving picture, and

10 designating any area in the moving picture, and

wherein the transmitting system has picture processing means for reducing the amount of picture data of each of the designated area designated by the area designating means and the non-designated area.

15 [Claim 2] The moving picture communicating system as

set forth in claim 1, further comprising: resolution setting means for setting at least one of the resolution of the designated area and the resolution of the non-designated area.

20

wherein the picture processing means is configured to reduce the amount of picture data of the designated area and the non-designated area in accordance with the resolution that has been set by the resolution setting means.

25

[Claim 3] The moving picture communicating system as set forth in claim 2.

wherein the resolution is at least one of a

spatial resolution and temporal resolution.

[Claim 4] The moving picture communicating system as set forth in claim 3,

5 wherein the spatial resolution is at least one of the number of pixels per unit area, the number of colors of a color picture, the resolution of the amplitude of a frequency signal of which picture data is frequency converted, the resolution of the amplitude of pixel data, and the quantizer step size for which pixel data is quantized.

10

[Claim 5] The moving picture communicating system as set forth in claim 3,

wherein the temporal resolution is at least one of a frame rate and the number of interlace times.

15 [Claim 6] A moving picture communicating system comprising: a transmitting system for transmitting picture data of a moving picture to a communication network; and a receiving system for receiving the picture data through the communication network and displaying the received moving picture on a display,

20

wherein the receiving system has area designating means for designating any area in the moving picture; and resolution setting means for setting the resolution of the designated area designated by the area designating means, and

25 wherein the transmitting system has picture processing means for reducing the amount of picture

data of the designated area in accordance with the resolution that has been set by the resolution setting means, calculating the resolution of a non-designated area that has not been designated by the area

5 designating means so that the permissible amount of transmission of the communication network is satisfied, and reducing the amount of picture data of the non-designated area in accordance with the calculated resolution.

10 [Claim 7] The moving picture communicating system as set forth in claim 6,

wherein the area designating means is configured to allow the user to interactively set the designated area.

15 [Claim 8] The moving picture communicating system as set forth in claim 6,

wherein the picture processing means has measuring means for measuring the current amount of traffic of the communication network, and

20 wherein the picture processing means is configured to calculate the resolution of the non-designated area in accordance with the current amount of traffic measured by the measuring means.

[Claim 9] The moving picture communicating system as set forth in any one of claims 6, 7, and 8,

wherein the resolution is at least one of a spatial resolution and temporal resolution.

[Claim 10] The moving picture communicating system as set forth in claim 9,

wherein the spatial resolution is at least one of the number of pixels per unit area, the number of colors of a color picture, the resolution of the amplitude of a frequency signal of which picture data is frequency converted, the resolution of the amplitude of pixel data, and the quantizer step size for which pixel data is quantized.

10 [Claim 11] The moving picture communicating system as set forth in claim 10,

wherein the temporal resolution is at least one of a frame rate and the number of interlace times.

15 [Claim 12] A moving picture communicating system comprising: a transmitting system for transmitting picture data of a moving picture photographed by a TV camera to a communication network; and a receiving system for receiving the picture data through the communication network and displaying the moving picture on a display,

20 wherein one of the transmitting system and the receiving system has area designating means for designating any area in the moving picture; and resolution setting means for setting the resolution of the designated area designated by the area designating means, and

25 wherein the transmitting system has picture

processing means for reducing the amount of picture data of the designated area in accordance with the resolution that has been set by the resolution setting means, calculating the resolution of a non-designated area that has not been designated by the area designating means so that the permissible amount of transmission of the communication network is satisfied, and reducing the amount of picture data of the non-designated area in accordance with the calculated resolution; designated area detecting means for detecting the motion of the designated area on a screen; and designated area compensating means for compensating the designated area in accordance with the motion of the designate area detected by the designated area detecting means.

10 [Claim 13] The moving picture communicating system as set forth in claim 12,

15 wherein the designated area detecting means is camera detecting means for detecting the motion of the TV camera, and

20 wherein the designated area compensating means is configured to compensate the position and size of the designated area in accordance with the motion of the camera detected by the camera detecting means.

25 [Claim 14] The moving picture communicating system as set forth in claim 12,

wherein the designated area detecting means

is detecting means for detecting the motion of a  
picture designated in the designated area, and  
wherein the designated area compensating  
means is configured to compensate the position and size  
of the designated area in accordance with the motion of  
the designated picture detected by the detecting means.

5

[Claim 15] A moving picture transmitting system,  
comprising:

10 resolution setting means for setting the  
resolution of a designated area of a moving picture;  
"picture data of designated area" reducing  
means for reducing the amount of picture data of the  
designated area in accordance with the resolution that  
has been set by the resolution setting means;

15 "picture data of non-designated area"  
reducing means for calculating the resolution of a non-  
designated area so that the permissible amount of  
transmission of the communication network is satisfied  
and reducing the amount of picture data of the non-  
20 designated area in accordance with the calculated  
resolution; and

25 communicating means for transmitting the  
designated area and the reduced picture data reduced by  
the picture data reducing means to the communication  
network.

[Claim 16] The moving picture transmitting system as  
set forth in claim 15, further comprising: area

designating means for allowing the user to interactively designating the designated area.

[Claim 17] A moving picture receiving system, comprising:

5 communicating means for receiving picture data of a moving picture transmitted from a transmitting system for a moving picture through a communication network;

10 a display for displaying the moving picture  
in accordance with picture data received by the  
communicating means; and

area designating means for designating any area of the moving picture displayed on the display and the resolution of the area,

15 wherein coordinate data of the designated area designated by the area designating means and the resolution are transmitted to the moving picture transmitting system through the communicating means.

[Claim 18] The moving picture receiving system as set forth in claim 17,

wherein the area designating means is configured to allow the user to interactively designate the designated area and the resolution thereof.

### [Detailed Description of the Invention]

25 [0001]

[Industrial Field of Utilization] The present invention relates to a moving picture communicating

system having a transmitting system and a receiving system that transmit and receive a picture that has a motion (hereinafter this picture is referred to as moving picture) through a communication network.

5 [0002]

[Prior Art] The amount of data of moving picture information is generally huge. Thus, to communicate a moving picture through a network having a low transmission capacity, a picture compressing method for 10 reducing the amount of transmission (hereinafter referred to as amount of traffic) of picture data of a moving picture has been studied. For example, refer to "An Image Knowledge Based Video CODEC For Low Bitrates", R.H.J.M Plompene et. SPIE p. 379 - p. 384, Vol 804 15 (1987).

[0003] As an example of a conventional picture compressing method, picture data of a part of a moving picture is compressed on the transmission side. The compressed picture data is decompressed in accordance 20 with a predetermined compression rule on the reception side. In this manner, the amount of traffic of the communication network is reduced. This method is referred to as finite difference method.

[0004] In a compressing method for a moving picture 25 used for an electronic conference system, picture data is compressed in accordance with a change (difference) between adjacent pictures of a plurality of successive

pictures. In other words, since a moving picture contains a moving portion and a still portion, the still portion is transmitted and then picture data of the moving portion is transmitted. Thus, the amount of traffic can be reduced substantially without a tradeoff for the picture quality such as the resolution of the moving picture.

5

[0005] Although picture data is compressed in accordance with the finite difference method, if a network whose transmission capacity is very low (for example, Ethernet, ISDN, or the like), a problem such as a transmission delay may take place.

10

[0006] In this case, to further reduce the amount of transmission of picture data, the resolution of the moving portion might be equally reduced.

15

[0007] In addition, in accordance with a known algorithm for compressing a moving picture such as MPEG method, a moving picture might be more highly compressed than the foregoing.

20

[0008] In addition, in an electronic conference system, an object for a communication is mainly motions of persons. Thus, when picture data is transmitted from the transmission side, a face portion and a shoulder portion of a person can be recognized so that while the face portion is finely transmitted, the shoulder portion is coarsely transmitted. Thus, although the shoulder portion has motions, the amount of picture

data can be reduced.

[0009]

[Subject that the Invention is to solve] However, the related art does not consider the following points as problems to be solved.

5

[0010] (1) The user cannot designate a portion that he or she wants to see finely. For example, in an electronic conference system, although pictures of face portions of attendees are transmitted with fine pictures, pictures of other portions are transmitted with low resolution pictures. Thus, even if the user wants to see a portion other than a face finely, he or she cannot cause the system to transmit a picture with a high resolution for a picture.

10

[0011] (2) The user cannot designate the resolution for a portion that he or she wants to see finely.

(3) The related art does not deal with the problem of which the amount of traffic of the communication network fluctuates.

15

[0012] In the conventional electronic conference system, since a dedicated telephone line having a predetermined communication capacity is supposed as a communication network, the amount of traffic does not fluctuate.

20

[0013] However, in a conventional computer network, a plurality of computers shares one communication network. Thus, when one computer tries to communicate, since

other computers are also communicating, the amount of traffic of the communication network may increase and the permissible transmission capacity may become insufficient.

5 [0014] In this case, according to the conventional picture compressing method, since the compressed amount of picture data is constant, a transmission delay will take place and the moving picture will not be transmitted in real time.

10 [0015] (4) The related art does not consider motions of a camera. According to the related art, if a camera is panned or zoomed, although a portion that the user wants to see finely is moving on the screen, a picture of a portion that is transmitted with a high resolution is not changed in accordance with the motions of the camera. Thus, when the camera moves, the transmission side adversely transmits a picture of a portion other than the portion that the user wants to see finely.

15 [0016] An object of the present invention is to provide a moving picture communicating system that allows the user to designate a portion that he or she wants to see finely.

20 [0017] Another object of the present invention is to provide a moving picture communicating system that allows the user to designate the quality of a picture of a portion that he or she wants to see finely.

25 [0018] Another object of the present invention is to

provide a moving picture communicating system that can transmit a moving picture with a desired quality in accordance with the fluctuation of the amount of traffic of a communication network.

5 [0019] Another object of the present invention is to provide a moving picture communicating system that can automatically adjust the resolution of each portion of a picture in accordance with the state of a camera.

[0020]

10 [Means for solving the Problem] To accomplish the foregoing object, a moving picture communicating system according to the present invention comprises a transmitting system for transmitting picture data of a moving picture to a communication network; and a receiving system for receiving the picture data through the communication network and displaying the moving picture on a display, wherein one of the transmitting system and the receiving system has area designating means for designating any area in the moving picture, and wherein the transmitting system has picture processing means for reducing the amount of picture data of each of the designated area designated by the area designating means and the non-designated area.

15

20

[0021] In this case, it is preferred that the system should further comprise resolution setting means for setting at least one of the resolution of the designated area and the resolution of the non-

designated area, wherein the picture processing means is configured to reduce the amount of picture data of the designated area and the non-designated area in accordance with the resolution that has been set by the  
5 resolution setting means.

[0022] Another aspect of the present invention is the moving picture communicating system of the foregoing aspect further comprises resolution setting means for setting the resolution of the designated area  
10 designated by the area designating means. It is preferred that the transmitting system should have picture processing means for reducing the amount of picture data of the designated area in accordance with the resolution that has been set by the resolution  
15 setting means, calculating the resolution of a non-designated area that has not been designated by the area designating means so that the permissible amount of transmission of the communication network is satisfied, and reducing the amount of picture data of the non-designated area in accordance with the  
20 calculated resolution.

[0023] In this case, it is preferred that the area designating means should be configured to allow the user to interactively set the designated area.

25 [0024] Another aspect of the present invention is the moving picture communicating system further comprising measuring means for measuring the current amount of

traffic of the communication network. It is preferred that the picture processing means should be configured to calculate the resolution of the non-designated area in accordance with the current amount of traffic measured by the measuring means.

[0025] According to the foregoing aspects of the present invention, the resolution is a spatial resolution or a temporal resolution or a combination thereof.

[0026] The spatial resolution is the amount of information of a picture per unit area of a screen. For example, the spatial resolution is at least one of the number of pixels per unit area, the number of colors of a color picture, the resolution of the amplitude of a frequency signal of which picture data is frequency converted, the resolution of the amplitude of pixel data, and the quantizer step size for which pixel data is quantized.

[0027] The temporal resolution is the amount of information per unit time on the time base of a picture. The temporal resolution can be changed with for example a frame rate as the number of screens per unit time or an interval of skipped fields in interlacing of which scanning lines are skipped (referred to as number of interlace times).

[0028] Another aspect of the present invention is the moving picture communicating system according to the

foregoing aspects further comprises camera detecting means for detecting motions of a camera such as the focal position of the TV camera and zoom ratio and designated area compensating means for compensating the position and size of the designated area in accordance with the motions of the camera, the motions being detected by the camera detecting means. Likewise, the designated area compensating means may be configured to detect motions of a designated picture in a designated area and compensate the position and size of the designated area instead of the motions of the camera.

10 [0029]

15 [Operation] According to the foregoing "Means for solving the Problem", by the following operation, the objects of the present invention can be accomplished. Since the area designating means for designating any area in a moving picture is disposed, the user can designate a portion that he or she wants to see finely.

20 [0030] The transmitting system reduces the amount of picture data of a designated area and a non-designated area. Thus, the resolution of a picture of a portion that the user wants to see finely is increased and the resolution of a picture of the other portion is decreased. Thus, even if the transmission capacity of the communication network is low, a picture of a desired portion can be transmitted finely.

25 [0031] The designated area resolution setting means

provides fine picture information that the user desires.

[0032] Since the resolution of a non-designated area is calculated so that the permissible transmission capacity of the communication network is satisfied, the 5 transmission of picture data can be prevented from delaying.

[0033] In particular, when the resolution of a non-designated area is calculated in accordance with the currently measured amount of traffic, the transmission 10 delay and so forth of the picture data can be securely prevented. In other words, when an increase of the amount of traffic is detected, the resolution of the non-designated area is re-calculated and the picture data is further reduced. In this case, when the amount 15 of transmission needs to be more reduced, the resolution of the designated area can be more decreased than the designated resolution.

[0034] When the position and zoom ratio of the camera are varied, the position and size of a designated area 20 are compensated in accordance with the motions of the camera. Thus, natural moving pictures can be provided to the user.

[0035]

[Embodiments]

25 (First Embodiment) Fig. 1 shows the overall structure of a moving picture communicating system according to a first embodiment of the present invention.

[0036] The moving picture communicating system according to this embodiment transmits a moving picture having a huge amount of data through a communication network having a limited data transmission capacity.

5 This embodiment has a feature of a structure that allows the user to interactively designate his or her interested area (hereinafter referred to as interested area) and the other area (hereinafter referred to as background area) and change their spatial resolutions.

10 Thus, in addition of the reduction of the amount of data of the entire picture, a picture of a user's interested area becomes clear. In the example, pixels of a picture are thinned out so as to change the spatial resolution thereof. The spatial resolution is 15 the resolution per unit area of a screen. According to the present invention, the word "resolution" can be reworded by "fineness" or "preciseness".

20 [0037] As shown in Fig. 1, the system can be divided into three portions that are a picture transmitting portion 100, a picture receiving portion 120, and a network 110 that transmits data between the picture transmitting portion 100 and the picture receiving portion 120.

25 [0038] The picture transmitting portion 100 comprises a TV camera 101, a moving picture capturing portion 102, a background picture processing portion 103, a "picture of area" cutting portion 104, a transmission side

controlling portion 105, and a transmission side communicating portion 106.

[0039] The moving picture capturing portion 102 performs a process for capturing a moving picture photographed by the TV camera 101 and storing the captured moving picture as a digital RGB (Red, Green, Blue) signal in a memory. The "picture of area" cutting portion 104 cuts a picture of an interested area from the picture data captured by the moving picture capturing portion 102 and stored in the memory. In addition, the "picture of area" cutting portion 104 reduces the amount of picture data of the interested area with a reduction ratio that the user has designated. The background picture processing portion 103 calculates the reduction ratio of the picture in the background area and reduces the amount of picture data in the background area with the reduction ratio. The transmission side communicating portion 106 transmits the reduced picture data in the interested area and the reduced picture data in the background area to the picture receiving portion 120. In addition, the transmission side communicating portion 106 receives coordinate data and reduction ratio of the interested area from the picture receiving portion 120. Moreover, the transmission side communicating portion 106 measures the load of the network 110. The transmission side controlling portion 105 controls the

entire picture transmitting portion 100. For example,  
the transmission side controlling portion 105 controls  
a picture capturing process, a calculating process for  
the reduction ratio of a picture in a background area,  
5 a reducing process for a picture in a background area,  
a cutting process for a picture in an interested area,  
a reducing process for a picture in an interested area,  
a network communicating process, a measuring process  
for the amount of traffic of a network, and an ending  
10 process.

[0040] The picture receiving portion 120 is composed  
of a reception side controlling portion 121, a  
reception side communicating portion 122, an area  
deciding portion 123, a picture combining portion 124,  
15 a mouse (inputting portion) 125, and a display (picture  
displaying portion) 126. The reception side  
communicating portion 122 receives picture data of an  
interested area and picture data of a background area  
from the transmission side communicating portion 106  
20 and transmits coordinate data and reduction ratio of  
the interested area to the transmission side  
communicating portion 106. The mouse 125 is an  
inputting portion with which the user interactively  
designates his or her interested area and its reduction  
ratio. The area deciding portion 123 stores and  
25 manages the coordinates on the screen of the designated  
area and the reduction ratio that the user has

designated with the mouse 125. The picture combining portion 124 enlarges the picture data of the interested area and the picture data of the background area received by the reception side communicating portion 122, combines these enlarged picture data, and displays the combined picture on the display 126. The reception side controlling portion 121 controls the entire picture receiving portion 120. The reception side controlling portion 121 controls for example a network 5  
10  
15  
20  
25  
communicating process, a process for designating an interested area, a picture combining process, and an ending process.

[0041] As a basic operation of the system according to this embodiment, a picture received through the network 110 is displayed on the display 126 of the picture receiving portion 120. While watching the picture displayed on the display 126, the user operates the mouse 125 and designate an interested area that he or she wants to see finely and a parameter (reduction ratio) for the spatial resolution of the area. When the user is highly interested in an interested area, he or she designates a large reduction ratio. The reduction ratio of the background area excluding the interested area is calculated by the picture transmitting portion 100. In accordance with these reduction ratios, picture data of each area is reduced by the picture transmitting portion 100. In this

manner, picture data reduced in accordance with a user's favorite flows over the network 110. The reduced picture data is restored by the picture receiving portion 120 and displayed on the display 126.

5 [0042] Next, the detailed structure of the picture communicating system according to this embodiment will be described along with its operation. Fig. 2 is a flow chart showing processes and operations of the picture transmitting portion 100. Fig. 3 is a flow chart showing processes and operations of the picture receiving portion 120.

10 [0043] (Processes and operations No. 1 of picture transmitting portion: steps 200 to 205)

15 Step 200: When the picture transmitting portion 100 is started, one screen (frame) of a moving picture photographed by the TV camera 101 is captured by the moving picture capturing portion 102 and stored as a digital RGB signal in the memory.

20 [0044] Step 201: The transmission side controlling portion 105 determines whether or not the user has designated an interested area. When the user has not designated an interested area, the flow advances to step 205. At step 205, picture data captured and stored in the memory is transmitted from the transmission side communicating portion 106 to the reception side communicating portion 122 through the network 110. Even if the user has not designated an

interested area, all the area on the screen can be treated as an interested area. On the other hand, when the user has designated an interested area, the flow advances to step 202.

5 [0045] Step 202: The "picture of area" cutting portion 104 reads the arrangement of the picture data of the interested area from the picture data captured and stored in the memory and performs the cutting process for the picture in the interested area.

10 [0046] Steps 203, 204: The transmission side controlling portion 105 performs the process for reducing a picture of an interested area and the process for reducing a picture of a background area.

15 [0047] Step 205: The transmission side communicating portion 106 transmits the processed picture data to the picture receiving portion 120 through the network 110.

[0048] (Processes and operations of picture receiving portion)

20 Step 220: When the picture receiving portion 120 is started, the reception side communicating portion 122 receives picture data from the picture transmitting portion 100.

25 [0049] Step 221: The reception side controlling portion 121 determines whether or not the user has designated an interested area. When the user has not designated an interested area, the flow advances to step 223. At step 223, the reception side controlling

portion 121 displays the received picture data received by the reception side communicating portion 122 on the display 126. On the other hand, when the user has designated an interested area, the flow advances to

5 step 222.

[0050] Step 222: The picture combining portion 124 performs the picture combining process for combining the picture data of the interested area and the picture data of the background area.

10 [0051] Step 223: The reception side controlling portion 121 displays the picture data on the display 126.

15 [0052] Step 224: The reception side controlling portion 121 accepts a user's end command through the mouse 125. The mouse 125 has for example three button switches that are a left button, a center button, and a right button. The end command is generated when the center button is double-clicked.

20 [0053] When the end command has been accepted, the flow advances to step 227. At step 227, the reception side controlling portion 121 performs the ending process. On the other hand, when the end command has not been accepted, the flow advances to step 225.

25 [0054] Step 225: The reception side controlling portion 121 performs the designating process for an interested area. In other words, while watching a picture displayed on the display 126, the user

designates an interested area and a reduction ratio thereof with the mouse 125.

[0055] Next, with reference to Fig. 4, an example of a method for designating an interested area will be 5 described. In this example, the case of which three interested areas 301, 302, and 303 denoted by solid lines shown in Fig. 4 have been designated will be described. First of all, while watching a window 300 on the display 126, the user operates the mouse 125 and 10 designates an interested area as a rectangular area.

Fig. 5(A) and Fig. 5(B) show how an interested area is 15 designated. When an interested area is designated, one vertex 400 of one interested area is designated. When a cursor 304 is placed on the vertex 400 and then the left button of the mouse 125 is pressed, the vertex 400 of the interested area is designated. While the left button is being pressed, the cursor is moved so that a 20 rectangular 401 appears. The rectangular 401 represents the interested area. A point at which the left button of the mouse 125 is released becomes an opposite point against the vertex 400. As a result, the interested area 401 has been designated. The designated interested area 401 is recognized by the vertex 400 and the coordinates of the opposite point.

25 [0056] After having designated the interested area, the user designates a reduction ratio in the window 310. In other words, after the interested area has been

designated, a reduction ratio setting portion 311 is displayed in the window 310. With the reduction ratio setting portion 311, the reduction ratio of the interested area is designated. The user operates the 5 reduction ratio setting portion 311 with the mouse 125. The right end of a black portion 312 of the reduction ratio setting portion 311 represents the reduction ratio. The reduction ratio of the window 310 represents for example 1/2. The reduction ratio can be 10 designated in the rang from 1 to 1/4 as a real value. While the left button is being pressed, when the cursor 304 is moved on the left and right, the black portion of the reduction ratio setting portion 311 is moved on the left and right in the window 310. When the user 15 releases the left button of the mouse 125 at a desired scale value of the reduction ratio setting portion 311, he or she can designate the scale value as the reduction ratio.

[0057] Likewise, the user designates ranges and 20 reduction ratios of the interested areas 301 and 303 with the left button of the mouse 125. When the user wants to cancel an interested area that he or she has designated, he or she clicks the right button of the mouse 125 in the interested area.

25 [0058] After having designated the interested areas 301, 302, and 303, the user can stop designating an interested area with clicking the center button of the

mouse 125. Information of the interested areas and their reduction ratios that the user has designated is stored and managed by the area deciding portion 123.

[0059] Next, a coordinate system in which an interested area is recognized will be described. Fig. 5 4 also shows a coordinate system defined in the window 300. In this example, the size of the window 300 is composed of 320 pixels (horizontally) x 240 pixels (vertically). The coordinates of an interested area 10 are represented by the coordinates of a vertex at the lower left position of the interested area and the coordinates of a vertex at the upper right position of the interested area. The coordinates of the interested area 301 are for example A (120, 68) : B (238, 176). 15 The coordinates of the interested area 302 are for example C (36, 188) : D (120, 232). The coordinates of the interested area 303 are for example E (4, 38) : F (28, 92).

[0060] The reception side controlling portion 121 20 performs the interested area designating process at step 225. When an interested area has not been designated, the flow returns to step 220. At step 220, the reception side controlling portion 121 performs the network communicating process. When an interested area 25 has been designated, the flow advances to step 226.

[0061] Step 226: The coordinate data and reduction ratio of the interested area designated at step 225 are

transmitted from the reception side communicating portion 122.

[0062] (Processes and operations No. 2 of picture transmitting portion: steps 206 to 211)

5 Step 206: The transmission side controlling portion 105 determines whether or not a communication end command has been received from the picture receiving portion 120. When the communication end command has been received, the flow advances to step 212. At step 10 212, the transmission side controlling portion 105 stops the communication. When the communication end command has not been received, the transmission side controlling portion 105 executes processes after step 207.

15 [0063] Step 207: The transmission side controlling portion 105 determines whether or not the transmission side communicating portion 106 has received data. When the transmission side communicating portion 106 has received data, the flow advances to step 208. When the 20 transmission side communicating portion 106 has not received data, the flow advances to step 209.

[0064] Step 208: The reception side communicating portion 122 receives the coordinate data and reduction ratio of the interested area and stores them.

25 [0065] Step 209: The transmission side controlling portion 105 determines whether or not an interested area has been designated. When an interested area has

not been designated, the flow returns to step 200. At step 200, the transmission side controlling portion 105 repeats the foregoing processes. When an interested area has been designated, the flow advances to step 210.

5 [0066] Step 210: The transmission side communicating portion 106 performs the measuring process for the amount of traffic (amount of network load or amount of data transmission) of the network 110.

10 [0067] Next, with reference to Figs. 6 and 7, an example of the method for measuring the amount of traffic of the network 110 will be described. When terminal units 1 to 3 mutually communicate through the network, data transmitted from the terminal units is temporally stored in communication buffers 601, 611, 15 and 621 that the terminal units have before the data is caused to flow over the network. In other words, the transmission side communicating portion 106 and the reception side communicating portion 122 shown in Fig. 1 have their respective communication buffers (not shown). When picture data is transmitted from the picture transmitting portion 100, the picture data is caused to flow over the network 110 through the communication buffer of the transmission side communicating portion 106.

20 [0068] Figs. 6 and 7 show the amount of data of a communication buffer 600 of the transmission side communicating portion 106. Fig. 6 shows the case that

the amount of data of the communication buffer 600 is large. Fig. 7 shows the case that the amount of data of the communication buffer 600 is small. When the amount of traffic of the network 110 is small as shown in Fig. 6, data to be transmitted tends to easily flow over the network 110. Thus, the amount of data that remain in the communication buffers 601, 611, and 621 is small. However, when the amount of traffic of the network 110 is large as shown in Fig. 7, since data tends to hardly flow over the network 110, large amounts of data remain in the communication buffers 601, 611, and 621. Thus, when the amounts of data that remain in the communication buffers 601, 611, and 621 are measured, the amount of traffic of the network 110 can be obtained. In other words, when the amount of traffic of the network 110 is large, the amount of data that remains in the communication buffer 601 is large. In contrast, when the amount of traffic of the network is small, the amount of data that remains in the communication buffer 601 is small.

[0069] When data is transmitted in accordance with the TCP/IP protocol on a UNIX system, a command "send" is used. The "send" is a command that causes a designated data sequence to be transmitted in accordance with the TCP. This command returns a "value" that represents the amount of data that has been transmitted. However, when no data has been transmitted, the command "send"

returns "-1". When picture data is transmitted from the transmission side communicating portion 106 to the reception side communicating portion 122, data for one screen is transmitted at a time. When the amount of traffic of the network is small, the command "send" returns the amount of data for one screen. However, when the amount of traffic of the network is large, the command "send" returns "-1" or the amount of data smaller than one screen. Thus, whether or not the command "send" returns the amount of data for one screen, it can be determined whether the amount of traffic of the network is large or small.

[0070] Another method for measuring the load of the network is known. In this method, a network analyzer is connected to the network 110. The load of the network 110 is measured by the network analyzer. The load information is transmitted to the picture transmitting portion 100.

[0071] After the picture transmitting portion 100 has performed the process for measuring the load of the network at step 120, the flow advances to step 211.

[0072] Step 211: The background picture processing portion 103 performs the process for calculating the reduction ratio of the picture of the background area. The background picture processing portion 103 calculates the reduction ratio of the picture of the background area in accordance with the amount of data

of the original picture of the interested area, the reduction ratio, and the amount of traffic of the network 110.

[0073] To keep the total amount of data that flow over the network 110 constant, there are two methods. In the first method, the resolution of a picture of a background area is largely decreased in accordance with the amount of traffic of the network and the resolution of a picture of an interested area is slightly decreased. In the second method, only the resolution of a picture of a background area is decreased. In addition, there are two methods for calculating the reduction ratio of a picture of a background area. In the first method, picture data of only a background area other than an interested area is reduced. In the second method, picture data of all areas is reduced.

[0074] Next, the method for calculating the reduction ratio of picture data of a background area will be described. The total amount of picture data that flows over the network 110 is given by the sum of the product of the numbers of pixels  $Ni_0$  [pixels] of original pictures of a plurality of interested areas  $i$  and reduction ratios  $Di$  of picture data of the interested areas  $i$  and the sum of the product of the number of pixels  $Nb_0$  [pixels] of an original picture of a background area and the reduction ratio  $Db$  of picture data of the background area. The total amount of the

picture data that flows over the network 110 is the total number of pixels  $Nd$  [pixels] of a reduced picture per screen. The total number of pixels  $Nd$  is given by Formula 1. In Formula 1,  $\Sigma$  represents the sum of the interested areas  $i$  (where  $i = 1$  to  $N$ ).

5

[0075]

[Formula 1]  $Nd = \Sigma (Ni_0 \times Di) + Nb_0 \times Db$

The number of pixels  $Nb_0$  [pixels] of an original picture of a background area is given by Formula 2.

10

[0076]

[Formula 2]  $Nb_0 = N_0 - \Sigma Ni_0$

The total number of pixels  $Nd$  [pixels] of a reduced picture can be given by Formula 3 when the permissible transmission capacity of the network is denoted by  $C$  [bits/second], the frame rate is denoted by  $Fr$  [frames/second], and the amount of information of one pixel is denoted by  $P$  [bits].

15

[0077]

[Formula 3]  $Nd = C/Fr \cdot P$

20

Since the frame rate, the amount of information of one pixel, and the number of pixels of an original picture of one screen have been set, the reduction ratio of a picture of a background area depends on the number of pixels of an original picture of an interested area, the reduction ratio of a picture of an interested area, and the amount of traffic of the network.

25

[0078] The resolutions are controlled so that the

total amount of data that flows over the network becomes constant. In other words, when the number of pixels of a picture of an interested area is small, the reduction ratio thereof is large, or the load of the 5 network is low, then the spatial resolution of a picture of a background area is not largely decreased. In contrast, when the number of pixels of an original picture of an interested area is large, the reduction ratio of a picture of an interested area is small, or 10 the load of the network is large, then the spatial resolution of the picture of the background area is largely decreased. Thus, a moving picture can be transmitted without a tradeoff for a decrease of the frame rate regardless of the communication capacity of 15 the network and the amount of traffic of the network.

[0079] Next, the case of which the reduction ratio of a picture of a background area of the window 300 shown in Fig. 4 is calculated will be considered. The window 300 is a full color screen (eight bits for RGB each). 20 The size of the screen is 320 x 240 pixels. A moving picture is transmitted over the network at a frame rate of 15 frames/second and a transmission rate of 10 megabits/second. In addition, it is assumed that the reduction ratio of the interested area 301 is 1, the reduction ratio of the interested area 302 is 1/2, and 25 the reduction ratio of the interested area 303 is 1/3. Since the number of pixels of an original picture of

the interested area 301 is 12,971 and the reduction ratio thereof is 1, the screen is not reduced. Since the number of pixels of an original picture of the interested area 302 is 3,825 and the reduction ratio thereof is 1/2, the number of pixels of the reduced picture is 1,913. Since the number of pixels of an original picture of the interested area 303 is 1,375 and the reduction ratio thereof is 1/3, the number of pixels of the reduced picture is 15,343. The number of pixels of an original picture of the background area is 58,629 (= 320 x 240 - 15343) pixels.

10  
15 [0080] (Method for calculating reduction ratio of background area: No. 1) A first method for calculating the reduction ratio of picture data of a background area will be described.

20 [0081] In this case, the resolution of only the background area is decreased so as to control the amount of data that flow over the network. Thus, the reduction ratio of the picture data of the background area is given by Formula 4.

[0082]

[Formula 4]

$$Db = \{(\sum Ni_0 \times Di) - C/Fr \cdot P\}/Nb_0$$

25 Next, the case of which picture data is transmitted over the network with the maximum transmission capacity of 10 megabits/second will be considered. When picture data of a screen is transmitted over the network with

the foregoing transmission capacity at a frame rate of 15 frames/second, the amount of data per frame is 667 kilobits (= 10 megabits/second / 15 frames/second).

When the amount of information per pixel is 24 bits, 5 the number of pixels per frame is 27,777 (= 667 kilobits/24 bits). Thus, 12,434 pixels of which 15,343 pixels as the total number of pixels of a reduced picture of an interested area is subtracted from 27,773 pixels is the number of pixels of a reduced picture of 10 a background area. In other words, 0.212 (= 12434/58629) is the reduction ratio of the picture data of the background area.

[0083] In contrast, when the amount of traffic is large, picture data cannot be transmitted over the 15 network with the maximum transmission capacity of 10 megabits/second. Thus, in this case, a transmission capacity of 7 megabits/second is designated so as to transmit the picture data. When the picture data is transmitted at a frame rate of 15 frames/second, the 20 amount of data per frame is 467 kilobits (= 7 megabits/second / 15 frames/second). When the amount of information per pixel is 24 bits, the number of pixels per frame is 19,444 (= 467 kilobits/24 bits).

Thus, 4,101 pixels of which 15,343 pixels as the total 25 number of pixels of a reduced picture data of an interested area is subtracted from 19,444 pixels becomes the number of pixels of reduced picture data of

a background area. Thus, 0.07 (= 4101/58629) is obtained as the reduction ratio of the picture data of the background area in the case that the amount of traffic is large.

5 [0084] (Method for calculating reduction ratio of background area: No. 2) Next, a second method for calculating the reduction ratio of picture data of a background area will be described. In this method, the case of which both the reduction ratio of picture data of a background area and the reduction ratio of picture data of an interested area are temporally set will be considered.

10 [0085] After picture data of those areas are reduced with the reduction ratios that have been temporally set, the reduction ratio of the entire picture is obtained so that the amount of picture data of the entire picture is more reduced. Picture data that has been reduced with the reduction ratio that has been temporally set for each area is further reduced with the reduction ratio of the entire picture. In this case, the total number of pixels pre frame of the reduced picture is given by the following formula. In the following formula,  $D1'$  and  $D_b'$  represent reduction ratios that have been temporally set.  $N_d'$  represents the total number of pixels of the entire picture that has been reduced with the reduction ratio that has been temporally set.

[0086]

[Formula 5]

$$Nd = D_0 \times (\sum (N_{i_0} \times Di') + Nb \times Db') = D_0 \times Nd'$$

where  $\Sigma$  represents the sum of interested areas i (where  
5 i = 1 to N).

[0087] Thus, the reduction ratio  $D_0$  of the entire  
picture can be obtained from Formula 5 and expressed as  
Formula 6.

[0088]

10 [Formula 6]  $D_0 = Nd/Nd'$

The reduction ratios  $Di$  of the interested areas and the  
reduction ratio  $Db$  of the background area are given by  
Formulas 7 and 8, respectively.

[0089]

15 [Formula 7]  $Di = D_0 \times Di'$

[0090]

[Formula 8]  $Db = D_0 \times Db'$

Assuming that  $Db' = 1/4$ , the number of pixels of the  
picture of the background area is 14,657 (= 58,629 x  
20 1/4). On the other hand, as described above, the  
number of pixels of the pictures of the interested  
areas is 15,343. Thus, the total number of pixels of  
the entire picture that has been reduced with the  
reduction ratio that has been temporally set is 30,000  
25 (= 15343 + 14,657).

[0091] Next, the case of which picture data that has  
been reduced in the foregoing manner is transmitted at

10 megabits/second will be described. Since the number of pixels per frame of a picture that is transmitted, namely the total number of pixels of a picture that has been reduced, is 27,777, the reduction ratio of the entire screen is 0.93 (= 27,777/30,000). In other words, when the reduction ratio of the picture data of the background area is 0.23 (= 1/4 x 0.93), the reduction ratio of the picture data of the interested area 301 is 0.93, the reduction ratio of the picture data of the interested area 302 is 0.47 (= 0.93/2), and the reduction ratio of the picture data of the interested area 303 is 0.31 (= 0.93/3), the picture data can be transmitted at the foregoing desired frame rate.

[0092] On the other hand, when the amount of traffic of the network is large, namely, picture data is transmitted at a frame rate of 7 megabits/second, the maximum number of pixels per frame of the picture that is transmitted is 19,444. Thus, the reduction ratio of the entire screen is 0.65 (= 19,444/30,000).

Consequently, when the reduction ratio of the picture data of the background area is 0.16 (= 1/4 x 0.65), the reduction ratio of the picture data of the interested area 301 is 0.65, the reduction ratio of the picture data of the interested area 302 is 0.33 (= 0.65/2), and the reduction ratio of the picture data of the interested area 303 is 0.22 (= 0.65/2), then the

picture data can be transmitted at the foregoing desired frame rate.

[0093] After the background picture processing portion 103 has calculated the reduction ratio of the picture data of the background area in the foregoing manner, 5 the flow returns to step 200. At step 200, the picture transmitting portion 100 repeatedly performs the picture capturing process.

[0094] (Process for reducing picture data of interested area) A displaying process in the case that 10 an interested area has been designated will be described in detail. As described above, at step 201 shown in Fig. 1, picture data of an interested area in accordance with coordinate data designated at step 225 15 shown in Fig. 2 is read as a data sequence. At step 203, the "picture of area" cutting portion 104 reduces the picture data of the corresponding interested area with the reduction ratio designated at step 225. Thereafter, at step 204, the background picture 20 processing portion 103 reduces the picture data of the background area with the reduction ratio calculated at step 211.

[0095] Fig. 8 shows reduction and enlargement 25 (restoration) of picture data of a background area. When an original picture 800 is thinned out with an obtained reduction ratio, a reduced picture 801 is obtained. Picture data of the reduced picture 801

becomes data that flows to the reception side communicating portion 122 through the transmission side communicating portion 106. When the reduced picture 801 is enlarged with the reciprocal of the reduction ratio, an enlarged picture 802 is obtained. The enlarged picture 802 is a picture of a background area displayed on the display 126. The enlarged picture 802 has a lower spatial resolution than the original picture 800 in accordance with the reduction ratio.

10 Likewise, for a picture of an interested area, the foregoing reducing and enlarging processes are performed.

[0096] Picture data of an interested area and picture data of a background area reduced by the transmission side communicating portion 106 are transmitted to the reception side communicating portion 122 (at step 205).

[0097] Next, with reference to Fig. 9, the format of picture data that flows from the transmission side communicating portion 106 to the reception side communicating portion 122 through the network 110 will be described. Fig. 9(a) shows the data format of a picture 300 that flows over the network in the case that the user has not designated an interested area.

20 The data format is composed of data 900 that represent the size of the picture data and picture data 901 of the entire area. Fig. 9(b) shows the data format of a picture 300 that flows over the network in the case

that the user has designated an interested area. The data format is composed of data 910 that represent the size of picture data of an interested area 301, coordinate data 911 thereof, a reduction ratio 912 thereof, picture data 913 thereof, data 914 that represent the size of picture data of an interested area 302, coordinate data 915 thereof, a reduction ratio 916 thereof, picture data 917 thereof, data 918 that represent picture data of an interested area 303, coordinate data 919 thereof, a reduction ratio 920 thereof, picture data 921 thereof, data 922 that represent picture data of a background area, a reduction ratio 923 thereof, and picture data 924 thereof. In these drawings, the length in the lateral direction of the data formats is equivalent to the amount of data. Picture data having the foregoing data formats are received by the reception side communicating portion 122 (at step 220). Thereafter, the picture combining portion 124 enlarges the reduced pictures of the interested areas and the background area with the reciprocals of the reduction ratios and combines them with coordinate data of the interested areas (at step 222). The combined picture is displayed on the display 126 as shown in Fig. 10 (at step 223). As is clear from the drawing, pictures of interested areas 1001, 1002, and 1003 are clearly and finely displayed. In contrast, although the fineness of the

picture of the background area 1004 lowers, since the user is less interested in this area, difficulties will not takes place.

5 [0098] As described above, according to this embodiment, the amount of data for one frame is controlled in accordance with the amount of traffic of the network. Thus, a moving picture can be transmitted without a decrease of the transmission rate of the picture and a delay of the transmission.

10 [0099] In addition, the spatial resolution of the entire screen is not decreased. Instead, the spatial resolution of other than a portion that the user wants to see is decreased. Thus, the user can clearly see his or her desired portion.

15 [0100] In addition, according to the foregoing embodiment, pixels of the screen are thinned out so as to decrease the spatial resolution. Alternatively, the number of colors of pixels may be changed so as to decrease the spatial resolution of a picture.

20 [0101] According to the foregoing embodiment, the case of which interested areas are rectangular was described. Alternatively, interested areas may be in any shape for example polygonal or circular. In addition, interested areas may be mask patterns that can be recognized by a picture recognition.

25 [0102] In addition, according to the foregoing embodiment, when a background area is transmitted, an

area of which an interested area is cut out is transmitted. Alternatively, an entire screen area of which an interested area is not cut out may be transmitted.

5 [0103] In addition, according to the foregoing embodiment, a reduced picture of each area is transmitted from the picture transmitting portion 100 to the picture receiving portion 120. Alternatively, a picture encoding portion and a picture decoding portion 10 may be disposed in the picture transmitting portion 100 and the picture receiving portion 120, respectively so that picture data is compressed in accordance with MPEG, H. 261, or the like and the compressed picture data is be transmitted.

15 [0104] In addition, according to the foregoing embodiment, the interested area designating means is disposed in the picture receiving portion 120. However, according to the present invention, the interested area designating means may not be disposed in the picture receiving portion 120. Alternatively, the interested area 20 designating means may be disposed in the picture transmitting portion 100 side.

[0105] In addition, the system according to the foregoing embodiment can be applied to a television telephone system, a television conference system, a plant monitoring system, a traffic controlling system, 25 and so forth.

[0106] (Second Embodiment) Next, with reference to a system structure shown in Fig. 11, a second embodiment of the present invention will be described. Unlike the first embodiment, according to the second embodiment, a temporal resolution instead of a spatial resolution is changed so as to effectively reduce the amount of picture information. According to this embodiment, the frame rate that is the number of screens per unit time is controlled so as to change the temporal resolution.

[0107] As shown in Fig. 11, the system can be divided into a picture transmitting portion 1100, a picture receiving portion 1120, and a network 110. The network 110 exchanges data between the picture transmitting portion 1100 and the picture receiving portion 1120.

[0108] The user designates an interested area and a frame rate thereof with a mouse 125 while watching a picture transmitted to the picture receiving portion 1120 through the network 110. In other words, the user sets a large frame rate to his or her interested area and a low frame rate to his or her uninterested area.

[0109] The picture transmitting portion 1100 determines whether or not a background area has temporally varied. When the background area has varied, the picture transmitting portion 1100 transmits the picture of the background area. When the background area has not varied, the picture transmitting portion 1100 does not transmit the picture of the background

area.

[0110] On the other hand, the picture transmitting portion 1100 transmits a picture of an interested area at a designated frame rate. The picture receiving portion 1120 combines the received pictures and displays the combined picture on a display 126.

[0111] The picture transmitting portion 1100 comprises a TV camera 101, a moving picture capturing portion 102, a background picture variation detecting portion 1101, a "picture of area" cutting portion 1102, a picture transmission interval calculating portion 1103, a transmission side controlling portion 1104, and a transmission side communicating portion 1105.

[0112] The moving picture capturing portion 102 captures a moving picture photographed by the TV camera 101 and stores the captured moving picture as a digital RGB signal in a memory. The "picture of area" cutting portion 1102 cuts a picture of an interested area from the picture data stored in the memory. The background picture variation detecting portion 1101 determines whether or not a picture of a background area has temporally varied.

[0113] The transmission side communicating portion 1105 transmits picture data of an interested area to the picture receiving portion 1120 at a frame rate that the user has designated. When the picture of the background area has temporally varied, the transmission

side communicating portion 1105 transmits the picture data of the background area. In addition, the transmission side communicating portion 1105 receives coordinates of an interested area and a frame rate from the picture receiving portion 1120 and measures the amount of traffic of the network.

[0114] The picture transmission interval calculating portion 1103 calculates a transmission interval of picture data in accordance with the amount of traffic of the network.

[0115] The transmission side controlling portion 1104 controls the entire picture transmitting portion. The transmission side controlling portion 1104 controls for example a picture capturing process, a process for detecting temporal variation of a picture of a background area, a process for cutting a picture of an interested area, a network communicating process, a process for measuring the amount of traffic of the network, a transmission interval calculating process, and an ending process.

[0116] The picture receiving portion 1120 is composed of a reception side controlling portion 1121, a reception side communicating portion 1122, an area deciding portion 1123, a picture combining portion 1124, a mouse 125, and a display 126.

[0117] The reception side communicating portion 1122 receives picture data of interested areas and the

entire picture data from the transmission side communicating portion 1105 and transmits coordinates of the interested areas and their frame rates to the transmission side communicating portion 1105.

5 [0118] With the mouse 125, the user interactively designates his or her interested area and a frame rate thereof. The area deciding portion 123 stores and manages the coordinates on the screen of the area and the frame rate designated with the mouse 125.

10 [0119] The picture combining portion 1124 combines pictures of interested areas received by the reception side communicating portion 1122 and a picture currently displayed on the display 126 and displays the combined picture on the display 126.

15 [0120] The reception side controlling portion 1121 controls the entire picture receiving portion. The reception side controlling portion 1121 controls for example a network communicating process, a process for designating an interested area, a picture combining process, and an ending process.

20 [0121] Next, the detailed structure of the system according to this embodiment will be described along with its operation. Fig. 12 and Fig. 13 are flow charts showing processes of the system.

25 [0122] Step 1200: The moving picture capturing portion 102 captures a picture photographed by the TV camera 101 and stores one frame of captured picture as

a digital RGB signal in a memory.

5 [0123] Step 1201: The "picture of area" cutting portion 1102 reads picture data of an interested area from the picture data captured and stored in the memory so as to perform the process for cutting a picture from an interested area. When the user has not designated an interested area, the "picture of area" cutting portion 1102 treats the entire area of the picture as an interested area.

10 [0124] Step 1202: When the user has not designated an interested area, the flow advances to step 1204. At step 1204, the transmission side communicating portion 1105 transmits the picture data captured and stored in the memory to the reception side communicating portion 1122 through the network 110. In contrast, when the user has designated an interested area, the flow advances to step 1203. At step 1203, the background picture variation detecting portion 1101 of the picture transmitting portion 1100 performs the process for detecting temporal variation of a picture of a background area. Thereafter, at step 1205, the transmission side communicating portion 1105 transmits the picture data.

15

20

25 [0125] Step 1220: The reception side communicating portion 1122 receives the picture data.

[0126] Step 1221: When the user has not designated an interested area, the flow advances to step 1223. At

step 1223, the reception side communicating portion 1122 displays the received picture data on the display 126. When the user has designated an interested area, the flow advances to step 1222. At step 1222, the picture combining portion 1124 performs the picture combining process. Thereafter, at step 1223, the reception side communicating portion 1122 displays the picture data on the display 126.

5

[0127] Step 1224: The reception side controlling portion 1121 accepts a user's end command thorough the mouse 125. When the reception side controlling portion 1121 has accepted the end command, the flow advances to step 1227. At step 1227, the reception side controlling portion 1121 performs the ending process.

10

When the user has not input the end command, the flow advances to step 1225. At step 1225, the reception side controlling portion 1121 performs the process for designating an interested area. In other words, while watching a picture displayed on the display 126, the user designate an interested area and a frame rate thereof with the mouse 125.

15

[0128] When the user has not designated an interested area, the flow advances to step 1220. At step 1220, the reception side controlling portion 1121 performs the network communicating process. When the user has designated an interested area, the flow advances to step 1226. At step 1226, the reception side

20

25

communicating portion 1122 transmits the coordinates of the interested area and the frame rate designated at step 1225.

[0129] Step 1206: When the transmission side 5 communicating portion 1105 has received data, the flow advances to step 1207. At step 1207, the reception side communicating portion 1122 receives the coordinates and frame rate of the interested area. Thereafter, the flow advances to step 1208. When the 10 transmission side communicating portion 1105 has not received data, the flow advances to step 1208.

[0130] Step 1208: When the user has not designated an interested area, the flow advances to step 1200. At 15 step 1200, the moving picture capturing portion 102 performs the picture capturing process. In contrast, when the user has designated an interested area, the flow advances to step 1209. At step 1209, the transmission side communicating portion 1105 performs the process for measuring the amount of traffic of the 20 network.

[0131] After the transmission side controlling portion 1104 has performed the process for measuring the amount of traffic of the network, the flow advances to step 25 1210. At step 1210, the picture transmission interval calculating portion 1103 performs the transmission interval calculating process. When the amount of traffic of the network is large, if picture data is

caused to flow over the network, a large load is applied to the network. As a result, the picture data that is transmitted largely delays. Thus, a waiting time is required until the amount of traffic of the network decreases. Thus, the picture transmission interval calculating portion 1103 performs the transmission interval calculating process for calculating a waiting time for picture data depending on the amount of traffic of the network.

[0132] Step 1210: After the picture transmission interval calculating portion 1103 has performed the transmission interval calculating process, the flow returns to step 1200. At step 1200, the moving picture capturing portion 102 performs the picture capturing process.

[0133] (Operation when an interested area has been designated)

Step 1201: The transmission side controlling portion 1104 reads the picture data of the interested area in accordance with the coordinates of the interested area and the frame rate designated at step 1225.

[0134] Fig. 14(A) to (D) show the process for cutting pictures of interested areas. Individual areas are cut at frame rates that the user has designated. Next, it is assumed that the user designates interested areas 1301, 1302, and 1303 on a screen 1300. In this case, it is also assumed that the user sets frame rates of 24

frames/second, 12 frames/second, and 8 frames/second for the interested areas 1301, 1302, and 1303, respectively. Assuming that the maximum transmission frame rate is 24 frames/second, as shown in Figs. 14(B) to (D), while the picture of the interested area 1301 is cut twice, the picture of the interested area 1302 is cut once. Likewise, while the picture of the interested area 1301 is cut three times, the picture of the interested area 1303 is cut once.

[0135] (Detecting process of background picture variation detecting portion 1101) The temporal variation of a picture of a background area is detected depending on whether or not the difference between the current screen and the past screen is equal to or larger than a threshold value. The difference between the current screen and the past screen is obtained for an RGB scale value of each pixel of a picture of a background area. When the difference is equal to or smaller than the threshold value, it is determined that the picture of the background area not vary.

[0136] However, if the difference between frames is obtained for each pixel, the result is easily affected by a discretized error of an A/D conversion of a picture signal of the moving picture capturing portion 102 and noise due to blurring of the TV camera 101. Consequently, the variation of a picture of a background area cannot be accurately detected.

[0137] Thus, the difference between frames is processed by a smoothening filter. As a result, when the temporal variation of the picture of the background area is detected, the detected result becomes susceptible to noise.

5

[0138] Fig. 15 shows a smoothening filter 1405. A set of pixels supplied to the smoothening filter 1405 is composed of a pixel 1401 whose RGB scale value is A, a pixel 1402 whose RGB scale value is B, a pixel 1403 whose RGB scale value is C, and a pixel 1404 whose RGB scale value is D. When the set is supplied to the smoothening filter 1405, a set of pixels 1406, 1407, 1408, and 1409 that have an average value  $(A + B + C + D)/4$  of the sum of the RGB scale values of the pixels are obtained. With the smoothening filter 1405, the frequency of the frame lowers and the contrast weakens. Thus, when the temporal variation of the picture of the background area is detected, the detected result is not susceptible to noise.

10

15

20

25

[0139] However, when a moving picture is drawn at 24 frames/second while the temporal variation of the picture of the background area is detected, the maximum time for each frame is around 0.04 seconds. Thus, it is difficult to cause the smoothening filter 1405 to repeatedly perform an adding process and a dividing process for the picture in the foregoing time.

[0140] Thus, pixels of a screen are thinned out in

advance so as to speed up the processes. For example, when three-fourth of pixels of a picture of a background area are thinned out and supplied to the smoothening filter, since only one-fourth of pixels need to be processed, the process speed becomes four times faster than those pixels are not thinned out.

5 [0141] When pixels of a frame are thinned out and then supplied to the filter, the temporal variation of the background area can be detected at high speed.

10 [0142] After the background picture variation detecting portion 1101 has detected the temporal variation of the picture of the background area, the flow advances to step 1204. At step 1204, the transmission side communicating portion 1105 transmits the picture data. At step 1220, the reception side communicating portion 1122 receives the picture data.

15 [0143] Next, a format of picture data transmitted from the transmission side communicating portion 1105 to the reception side communicating portion 1122 through the network 110 will be described.

20 [0144] Fig. 16(A) shows a data format of a picture 1300 that flows over the network in the case that the user has not designated an interested area. The picture 1300 is composed of a size 1501 of picture data and picture data 1500 of the entire area.

25 [0145] Fig. 16(B) to (D) show data formats of pictures that flow over the network in the case that the user

has designated an interested area and that the pictures do not temporally vary.

[0146] In other words, the format shown in Fig. 16(B) is composed of a size 1511 of the interested area 1301, coordinates 1512 thereof, picture data 1510 thereof, a size 1521 of the interested area 1302, coordinates 1522 thereof, picture data 1520 thereof, a size 1531 of the interested area 1303, coordinates 1532 thereof, and picture data 1530 thereof. The format shown in Fig. 10 16(C) is composed of a size 1511 of the interested area 1301, coordinates 1512 thereof, picture data 1510 thereof, a size 1521 of the interested area 1302, coordinates 1522 thereof, and picture data 1520 thereof. The format shown in Fig. 16(D) is composed of a size 1511 of the interested area 1301, coordinates 1512 thereof, picture data 1510 thereof, a size 1531 of the interested area 1303, coordinates 1532 thereof, and picture data 1530 thereof.

[0147] Fig. 16(F) shows a data format of the picture 20 1300 that flows over the network in the case that the user has designated an interested area and that a picture of a background area temporally varies. The format shown in Fig. 16(F) is composed of a size 1501 of picture data and picture data 1501 of the entire area.

[0148] At step 1222, the picture combining portion 25 1124 performs the picture combining process with

picture data received by the reception side communicating portion 1122. The picture combining portion 1124 combines picture data of the interested areas contained in the picture data that have been received and picture data currently displayed on the display 126. At step 1123, the reception side controlling portion 1121 displays the combined picture on the display 126.

5 [0149] At step 1224, the reception side controlling portion 1121 accepts a user's end command. When 10 reception side controlling portion 1121 has accepted the end command, the flow advances to step 1227. At step 1227, the reception side communicating portion 1122 transmits an end command signal to the 15 transmission side communicating portion 1105. At step 1228, the reception side controlling portion 1121 performs the ending process for the picture receiving portion 1120. At step 1205, the transmission side communicating portion 1105 receives the end command 20 signal from the picture receiving portion 1120. At step 1211, the transmission side controlling portion 1104 performs the ending process for the picture transmitting portion 1100.

25 [0150] As described above, according to the foregoing embodiment, since only a picture that the user want to see is transmitted and another picture is transmitted only when it varies, the amount of transmission data

can be remarkably reduced.

[0151] According to the foregoing embodiment, the temporal resolution of a picture is changed in accordance with a frame rate. Alternatively, the 5 temporal resolution can be changed in accordance with an interval of fields of interlacing.

[0152] In addition, according to the foregoing embodiment, when a background area is transmitted, an area of which an interested area is cut out is 10 transmitted. Alternatively, an entire screen area of which an interested area is not cut out may be transmitted. In addition, according to the foregoing embodiment, a reduced picture of each area is transmitted from the picture transmitting portion to 15 the picture receiving portion. Alternatively, a picture encoding portion and a picture decoding portion may be disposed in the picture transmitting portion and the picture receiving portion, respectively so that picture data is compressed in accordance with MPEG, H. 20 261, or the like and the compressed picture data is be transmitted.

[0153] (Third Embodiment) Fig. 17 shows a structure of a system according to a third embodiment of the present invention.

[0154] According to this embodiment, when a moving 25 picture is transmitted in accordance with a moving picture compressing algorithm, the user himself or

herself interactively designates an interested area and an uninterested area. In this embodiment, the resolution (step size) of amplitude is changed for each area so as to increase the compression ratio of the  
5 picture. As a result, the picture is effectively transmitted. In this example, the picture is compressed in accordance with the known MPEG method and the compressed picture is transmitted.

[0155] Next, the MPEG method will be described. The  
10 compressing process of the MPEG method is composed of the following three phases.

1. transform a picture signal in accordance with DCT (discrete cosine transformation) (DCT),
2. quantize DCT values (quantizing), and
- 15 3. encode quantized values (encoding).

When a picture is compressed in accordance with the MPEG method, the DCT, quantizing, and encoding processes are performed for the picture signal for each block of 8 x 8 pixels.

20 [0156] Fig. 18 shows the DCT, quantizing, and encoding processes for picture data 2200 composed of 176 x 144 pixels.

[0157] (DCT) Generally, powers of signals that strongly correlate tend to concentrate in a low  
25 frequency region, whereas powers of signals that weakly correlate tend to concentrate in a high frequency region. A picture signal contains many low frequency

components. The DCT is a kind of orthogonal transformation. The DCT causes low frequency components to concentrate in predetermined DCT coefficients. Thus, when a picture signal 2201 of a matrix of 8 x 8 is transformed in accordance with the DCT, the signal concentrates in predetermined DCT coefficients. DCT coefficients 2302 composed of a matrix of 8 x 8 are arranged so that lower frequency components that are larger DCT coefficients are placed as upper left elements and higher frequency components that are smaller DCT coefficients are placed as lower right elements.

[0158] (Quantizing) Values of which a picture signal is transformed in accordance with the DCT (these values are referred to as DCT coefficients) are quantized. Among elements (DCT coefficients) of a matrix 2202 of 8 x 8 that have been transformed in accordance with the DCT, DCT coefficients of low frequency components in which the picture signal concentrates are finely quantized. In contrast, among them, DCT coefficients of high frequency components in which the picture signal does not concentrate are coarsely quantized. In addition, human's eyes are more insensitive to high frequency components of the signal than low frequency components. Thus, even if DCT coefficients of high frequency components are coarsely quantized, a picture that is uncomfortable to human's eyes can be provided.

To quantize DCT coefficients composed of a matrix of 8 x 8 with different quantizing step sizes, a quantizing matrix 2203 that describes a quantizing step size for each DCT coefficient is provided. With the quantizing matrix, DCT coefficients are quantized. The quantizing step sizes are obtained by multiplications of elements of the quantizing matrix 2203 by constants that range from 1 to 31. The constants are denoted by MQUANT. The MQUANT can be designated by the user. When a large value is set to the MQUANT, the quantizing step size becomes large and the resolution of the picture largely decreases.

[0159] (Encoding) The matrix 2204 of 8 x 8 that has been quantized contains many 0's (run). Elements that have been coarsely quantized, namely lower right elements tend to have a run. Thus, the quantized matrix is zigzag-scanned from the upper left element to the lower right element. As a result, a 64-element data set 2205 is encoded as a block.

[0160] The data set contains many runs. It is not necessary to describe many runs. Instead, the length of each run is described as a data set 2206. In this manner, data is compressed. This compressing technology is referred to as run length encoding. With the run length encoding, picture information can be largely compressed.

[0161] As shown in Fig. 17, the system according to

this embodiment is divided into three portions that are a picture transmitting portion 1600, a picture receiving portion 1620, and a network 110. The network 110 exchanges data between the picture transmitting portion 1600 and the picture receiving portion 1620.

5 [0162] While watching a picture transmitted to the picture receiving portion 1620 through the network 110, the user designates an interested area and a parameter (MQUANT) for the resolution of the amplitude of the area with a mouse 125.

10 [0163] The smaller the value of the parameter (MQUANT) is, the finer the resolution of the amplitude becomes. The user sets a small value to the MQUANT for an interested area. In contrast, the user sets a large value to the MQUANT for an uninterested area. A large value is pre-set to the MQUANT for a background area. The picture transmitting portion 1600 compresses each area of the picture with the MQUANT designated for each area. The compressed picture data flows over the network 110. The picture receiving portion 1620 decompresses the received data and displays the decompressed picture on a display 126.

15 [0164] The picture transmitting portion 1600 is composed of a TV camera 101, a picture compressing portion 1601, a moving picture capturing portion 102, a transmission side controlling portion 1602, and a transmission side communicating portion 1603.

[0165] The picture compressing portion 1601 compresses picture data captured by the moving picture capturing portion 102 and stored in a memory with the MQUANT designated for each interested area. The transmission side communicating portion 1603 transmits the compressed picture data to the picture receiving portion 1620. In addition, the transmission side communicating portion 1603 receives the coordinates of the interested area and the MQUANT from the picture receiving portion 1620. The transmission side controlling portion 1602 controls the entire transmitting portion. The transmission side controlling portion 1602 controls for example a picture capturing process, a picture compressing process, a network communicating process, and an ending process.

[0166] The picture receiving portion 1620 is composed of a reception side controlling portion 1621, a reception side communicating portion 1622, an area deciding portion 1623, a picture decompressing portion 1624, a mouse 125, and a display 126.

[0167] The reception side communicating portion 1622 receives compressed picture data from the transmission side communicating portion 1603 and transmits the coordinates and MQUANT of an interested area to the transmission side communicating portion 1603. The user interactively designates an interested area and MQUANT with the mouse 125. The area deciding portion 1623

stores and manages the coordinates on the screen of the area and MQUANT designated with the mouse 125.

5 [0168] The picture decompressing portion 1624 decompresses compressed picture data received by the reception side communicating portion 1622 and displays the decompressed picture data on the display 126.

10 [0169] The reception side controlling portion 1621 controls the entire picture receiving portion. The reception side controlling portion 1621 controls for example a network communicating process, an interested area designating process, a picture decompressing process, and an ending process.

15 [0170] Next, the detailed structure of this embodiment will be described along with the operation thereof.

Fig. 19 and Fig. 20 are flow charts showing processes of this embodiment.

20 [0171] At step 1700, the moving picture capturing portion 102 captures a picture photographed by the TV camera 101 and stores the captured picture as a digital RGB signal for one frame to a memory.

25 [0172] At step 1701, the picture compressing portion 1601 compresses the picture data captured and stored in the memory with the MQUANT that the user has designated for each area. When the user has not designated an interested area, the picture compressing portion 1601 sets a small value (for example, 1) to the MQUANT for all the areas.

[0173] At step 1702, the transmission side communicating portion 1603 transmits compressed picture data to the reception side communicating portion 1622 through the network 110.

5 [0174] At step 1710, the reception side communicating portion 1622 receives the compressed picture data.

[0175] At step 1711, the picture decompressing portion 1624 decompresses the picture data received by the reception side communicating portion 1622 with the 10 designated MQUANT. At step 1712, the reception side controlling portion 1621 displays the decompressed picture on the display 126.

[0176] At step 1713, the reception side controlling portion 1621 accepts a user's end command through the 15 mouse 125. When the reception side controlling portion 1621 has accepted the end command, the flow advances to step 1716. At step 1716, the reception side communicating portion 1622 transmits the end command signal to the transmission side communicating portion 1603. At step 1717, the reception side controlling portion 20 1621 performs the ending process for the picture receiving portion 1620.

[0177] At step 1703, the transmission side communicating portion 1603 receives the end command 25 signal from the picture receiving portion 1620. At step 1706, the transmission side controlling portion 1602 performs the ending process for the picture

transmitting portion 1600.

[0178] When the reception side controlling portion 1621 has not accepted the end command at step 1713, the flow advances to step 1714. At step 1714, the reception side controlling portion 1621 performs the interested area designating process. In other words, while watching a picture displayed on the display 126, the user designates an interested area and MQUANT with the mouse 125. The area deciding portion 1623 stores and manages the interested area and MQUANT.

[0179] When the user has not designated an interested area at step 1714, the flow advances to step 1710. At step 1710, the reception side controlling portion 1621 performs the network communicating process. In contrast, when the user has designated an interested area, the flow advances to step 1715. At step 1715, the reception side communicating portion 1622 transmits the coordinates and MQUANT of the interested area that the user has designated.

[0180] When the transmission side communicating portion 1603 has not received data at step 1704, the flow returns to step 1700. When the transmission side communicating portion 1603 has received data, the flow advances to step 1705. At step 1705, the reception side communicating portion 1622 receives the coordinates and MQUANT of the interested area. Thereafter, the flow returns to step 1700.

[0181] As described above, according to the foregoing embodiment, since the user designates the resolution (step size) of the amplitude of each area in accordance with the strength of the interest, the compression 5 ratio can be increased without a tradeoff for a decrease of the resolution of an interested area.

[0182] According to the foregoing embodiment, the entire picture is compressed in accordance with a moving picture compressing algorithm. Alternatively, 10 each area of a picture may be separately compressed.

[0183] In addition, according to the foregoing embodiment, a picture is controlled in accordance with MQUANT based on the MPEG. Alternatively, step sizes 15 (quantizing step sizes) of RGB values of each pixel may be controlled so that an interested area is quantized with a fine step size and an uninterested area is quantized with a coarse step size. As a result, information amount of a picture can be effectively compressed.

[0184] (Fourth Embodiment) Fig. 21 shows the overall 20 structure of a system according to a fourth embodiment of the present invention. This embodiment is the same as the foregoing embodiments of which a picture communicating system transmits a moving picture in such a manner that individual areas have different 25 resolutions. However, the picture communicating system according to this embodiment compensates the size and

position of an interested area in accordance with the motion of a camera.

[0185] Fig. 21 shows a portion that has a feature of this embodiment along with the moving picture 5 communicating system according to the first embodiment.

In other words, a camera controlling portion 1801 is added to the picture transmitting portion 100 according to the first embodiment.

[0186] The camera controlling portion 1801 controls 10 zooming of the TV camera 101 and compensates the coordinates of an interested area.

[0187] When the TV camera 101 is zoomed, the camera controlling portion 1801 reads the current coordinates of the interested area from a "picture of area" cutting portion 104. The camera controlling portion 1801 15 compensates the coordinates with the zoom ratio of the camera and supplies the compensated coordinates to the "picture of area" cutting portion 104 and a background picture processing portion 103.

[0188] Next, a method for compensating the coordinates 20 of an interested area that is varied depending on the zooming of the TV camera 101 will be described. Fig. 22 shows the relation of the size and position of an interested area in the case that a picture is enlarged 25 by zooming of the TV camera 101. A screen 1900 has an interested area 1901. A screen 1910 is an enlarged screen of which the screen 1900 is enlarged with a zoom

ratio  $\alpha$ . The enlarged interested area is denoted by reference numeral 1911.

[0189] Now, the origin of the coordinates is placed at a focal position (the center of the screen 1900), the 5 coordinates of the lower left vertex of the interested area 1901 are denoted by  $(s, t)$ , and the coordinates of the upper right vertex of the interested area 1901 are denoted by  $(u, v)$ . The coordinates of the lower left vertex of the interested area 1911 whose zoom ratio has 10 been changed are denoted by  $(\alpha s, \alpha t)$  and the coordinates of the upper left vertex thereof are denoted by  $(\alpha u, \alpha v)$ .

[0190] In this system, since the origin of the 15 coordinates is placed at the lower left vertex of the screen, the coordinate system should be moved so that the origin of the coordinates is moved from the focal position to the lower left vertex of the screen 1900.

Fig. 23 shows the case that the origin of the 20 coordinates of the screen 1900 is moved to the lower left vertex of the screen. In this coordinate system, the focal position is denoted by  $(x, y)$ . The coordinates of the interested area 1901 are denoted by  $(s + x, t + y) - (u + x, v + y)$ . The coordinates of the interested area 1911 that has been zoomed are 25 denoted by  $(\alpha s + x, \alpha t + y) - (\alpha u + x, \alpha v + y)$ .

[0191] The camera controlling portion 1801 calculates the position and size of the interested area that has

been zoomed with the zoom ratio of the TV camera 101. The camera controlling portion 1801 supplies the compensated coordinates of the interested area to the "picture of area" cutting portion 104 and the background picture processing portion 103.

5 [0192] According to the foregoing embodiment, even if an area that the user has designated is varied by the zooming of the camera, since means for automatically compensating the position and size of the area is provided, the user does not need to designate the area again.

10 [0193] In addition, according to the foregoing embodiment, the case of which an area is compensated with the zoom ratio of a camera was described.

15 Alternatively, an area can be compensated with parameters such as the photographing direction and the focal distance of the camera.

20 [0194] (Fifth Embodiment) Fig. 24 shows the overall structure of a system according to a fifth embodiment of the present invention. This embodiment is the same as the foregoing embodiments of which a moving picture communicating system transmits a moving picture whose areas have different resolutions. However, the system according to this embodiment obtains the amount of movement of an interested area and compensates the position thereof when the interested area is moved and the position thereof is varied.

[0195] According to this embodiment, a picture recognizing portion 2001 is added to the picture transmitting portion 100 according to the first embodiment.

5 [0196] The picture recognizing portion 2001 recognizes an interested object in an interested area, measures the amount of movement of the interested object, and compensates the coordinates of the interested area in accordance with the amount of movement of the  
10 interested object.

[0197] When an interested object is moved, the picture recognizing portion 2001 reads the current coordinates of the interested area from a "picture of area" cutting portion 104, recognizes an interested object, measures  
15 the amount of movement of the interested object, compensates the coordinates of the interested area in accordance with the amount of movement of the interested object, and supplies the compensated coordinates of the interested area to the "picture of area" cutting portion 104 and a background picture  
20 processing portion 103.

[0198] Next, a method for compensating the coordinates of an interested area that is moved will be described. Fig. 25 shows variation of the position of a number plate as an interested object as a car 2101 moves from the left to the right of a screen. The car 2101 moves  
25 from the left to the right on the screen as time

elapses. Accordingly, the number plate as the interested object moves. The picture recognizing portion 2101 successively scans the interested object, which is moving, and measures the position on the screen.

5 [0199] The picture recognizing portion 2001 compensates the coordinates of the interested area in accordance with the amount of movement of the interested object. Before the car 2201 moves, the coordinates of the interested area are A1(10, 20) - B1(70, 70). After the 10 user designates the interested area, he or she designates an area 2103 (hereinafter referred to as template) for which a collating process is performed in the interested area so as to measure the difference 15 between the position of the interested area that has not moved and the position of the interested area that has moved. When the interested area has moved, the picture recognizing portion 2001 scans the entire screen for the template 2103 that the user has 20 designated and searches for a portion 2105 that is the most similar to the template. The portion 210, which is the most similar to the template, is a template 2105 that has moved. The difference between the position (260,80) (coordinates of (C2)) of the template 2105 25 that has moved and the position (30, 40) (coordinates of (C1)) of the template 2103 that has not moved is the amount of movement of the interested area. When the

coordinates of the interested area are moved for the amount of movement of the template 2103, the interested area can be compensated. The coordinates of the interested area that has been compensated are A2(270, 100) - B2(330, 150).

5 [0200] As described above, according to this embodiment, even if a user's interested object moves, when the interested object is scanned and the position is measured on the screen, the position of the interested area can be automatically compensated. With this means, the user does not need to designate the area again.

10 [0201] The systems according to the foregoing first to fifth embodiments can be applied to a television telephone system, a television conference system, a plant monitoring system, and a traffic controlling system.

15 [0202]

[Effect of the Invention] According to the present invention, the following effects can be obtained.

20 [0203] The user can interactively designate an interested area. A picture can be transmitted in such a manner that an interested area is finely designated and the other area is coarsely designated. Thus, the amount of transmission data can be reduced.

25 [0204] When there are a plurality of interested areas, the user can designate their resolutions depending on

the strengths of interests. Thus, the amount of transmission of picture data can be effectively reduced.

[0205] Since the amount of transmission of picture data can be controlled in accordance with the amount of traffic of the network, a decrease of frame rate, a

5 delay of transmission, and so forth, can be suppressed.

[0206] Even if an interested area is changed because a camera and/or a picture moves, since the position and size of the area are automatically compensated. With

10 this means, the user does not need to designate the area again.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] Block diagram showing the structure of a moving picture communicating system according to a

15 first embodiment of the present invention.

[Fig. 2] Flow chart showing processes of a picture transmitting portion according to the first embodiment.

[Fig. 3] Flow chart showing processes of a picture receiving portion according to the first embodiment.

20 [Fig. 4] Schematic diagram describing a method for designating an interested area according to the present invention.

[Fig. 5] (A) and (B) Schematic diagrams showing how an interested area is designated.

25 [Fig. 6] Schematic diagram describing an example of a method for measuring the amount of traffic of a network and a state of a communication buffer in the case that

the amount of traffic is low.

[Fig. 7] Schematic diagram describing an example of a method for measuring the amount of traffic of a network and a state of a communication buffer in the case that the amount of traffic is large.

[Fig. 8] Schematic diagram describing reduction and enlargement of picture data according to the first embodiment.

[Fig. 9] Schematic diagrams showing the transmission format of picture data; (A) shows the case of which an interested area has not been designated; (B) shows the case of which an interested area has been designated.

[Fig. 10] Schematic diagram showing an example of a picture displayed on a display according to the first embodiment.

[Fig. 11] Block diagram showing the structure of a moving picture communicating system according to a second embodiment of the present invention.

[Fig. 12] Flow chart showing processes of a picture transmitting portion according to the second embodiment.

[Fig. 13] Flow chart showing processes of a picture receiving portion according to the second embodiment.

[Fig. 14] Schematic diagrams describing a temporal variation of a picture of an interested area that is cut from a screen according to the second embodiment; (A) shows a setting state of an interested area; (B) to (D) describe picture cutting frequencies that depend on

frame rates that have been set for interested areas.

[Fig. 15] Schematic diagram describing a smoothening filter according to the second embodiment.

5 [Fig. 16] Schematic diagrams showing transmission formats of picture data according to the second embodiment; (A) shows the case that an interested area has not been designated; (B) to (D) shows the case that an interested area has been designated and a picture of a background area does not temporally vary; (E) shows the case that an interested area has been designated and a picture of a background area does not temporally vary.

10 [Fig. 17] Block diagram showing the structure of a moving picture communicating system according to a third embodiment of the present invention.

15 [Fig. 18] Schematic diagram describing DCT, quantizing, and encoding processes based on the MPEG method according to the third embodiment.

20 [Fig. 19] Flow chart showing processes of a picture transmitting portion according to the third embodiment.

[Fig. 20] Flow chart showing processes of a picture receiving portion according to the third embodiment.

[Fig. 21] Block diagram showing the structure of a moving picture communicating system according to a fourth embodiment of the present invention.

5 [Fig. 22] Coordinate system of a screen in the case that the origin is placed at the focal position of a TV camera according to the fourth embodiment.

[Fig. 23] Coordinate system on a screen in the case that the origin is placed at the lower left vertex of the screen according to the fourth embodiment.

10 [Fig. 24] Block diagram showing the structure of a moving picture communicating system according to a fifth embodiment of the present invention.

15 [Fig. 25] Schematic diagram describing compensation of a moved interested area according to the fifth embodiment.

[Description of Reference Numerals]

100 Picture transmitting portion

101 TV camera

102 Moving picture capturing portion

20 103 Background picture processing portion

104 "Picture of area" cutting portion

105 Transmission side controlling portion

106 Transmission side communicating portion

110 Network

25 120 Picture receiving portion

121 Reception side controlling portion

122 Reception side communicating portion

123       Area deciding portion  
124       Picture combining portion  
125       Inputting portion (mouse)  
126       Picture displaying portion (display)  
5       601, 611, 621    Communication buffer  
1100       Picture transmitting portion  
1101       Background picture variation detecting  
            portion  
1102       "Picture of area" cutting portion  
10       1103       Picture transmission interval calculating  
            portion  
1104       Transmission side controlling portion  
1105       Transmission side communicating portion  
1120       Picture receiving portion  
15       1121       Reception side controlling portion  
1122       Reception side communicating portion  
1123       Area deciding portion  
1124       Picture combining portion  
1124       Picture combining portion  
20       1300       Screen of received picture  
1405       Smoothening filter  
1600       Picture transmitting portion  
1601       Picture compressing portion  
1602       Transmission side controlling portion  
25       1603       Transmission side communicating portion  
1620       Picture receiving portion  
1621       Reception side controlling portion

1622      **Area deciding portion**  
1622      **Picture decompressing portion**  
1800      **Picture transmitting portion**  
1801      **Camera controlling portion**

5

FIG. 1

100 ... PICTURE TRANSMITTING PORTION  
101 ... TV CAMERA  
102 ... MOVING PICTURE CAPTURING PORTION  
5 103 ... BACKGROUND PICTURE PROCESSING PORTION  
104 ... PICTURE-OF-AREA CUTTING PORTION  
105 ... TRANSMISSION SIDE CONTROLLING PORTION  
106 ... TRANSMISSION SIDE COMMUNICATING PORTION  
110 ... NETWORK  
10 120 ... PICTURE RECEIVING PORTION  
122 ... RECEPTION SIDE COMMUNICATING PORTION  
121 ... RECEPTION SIDE COMMUNICATING PORTION  
124 ... PICTURE COMBINING PORTION  
123 ... AREA DECIDING PORTION  
15 125 ... INPUTTING PORTION (MOUSE)  
126 ... PICTURE DISPLAYING PORTION (DISPLAY)

FIG. 2

(1) ... START  
20 (1') ... INTERESTED AREA HAS NOT BEEN DESIGNATED.  
(2) ... INTERESTED AREA HAS BEEN DESIGNATED.  
(3) ... PICTURE DATA  
(4) ... END COMMAND HAS BEEN RECEIVED.  
(5) ... END COMMAND HAS NOT BEEN RECEIVED.  
25 (6) ... END COMMAND SIGNAL  
(7) ... DATA HAS NOT BEEN RECEIVED.  
(8) ... COORDINATES AND REDUCTION RATIO OF INTERESTED

AREA

- (9) ... DATA HAS BEEN RECEIVED.
- (10) ... INTERESTED AREA HAS NOT BEEN DESIGNATED.
- (11) ... INTERESTED AREA HAS BEEN DESIGNATED.

5      200 ... CAPTURE PICTURE.

- 201 ... HAS INTERESTED AREA BEEN DESIGNATED ?
- 202 ... CUT PICTURE DATA OF INTERESTED AREA.
- 203 ... REDUCE PICTURE DATA OF INTERESTED AREA WITH  
DESIGNATED REDUCTION RATIO.

10     204 ... REDUCE PICTURE DATA OF BACKGROUND AREA.

- 205 ... TRANSMIT PICTURE DATA.
- 206 ... HAS END COMMAND BEEN RECEIVED ?
- 207 ... HAS DATA BEEN RECEIVED ?
- 208 ... RECEIVE COORDINATES AND REDUCTION RATIO OF  
INTERESTED AREA.

15     209 ... HAS INTERESTED AREA BEEN DESIGNATED ?

- 210 ... MEASURE LOAD OF NETWORK.
- 211 ... CALCULATE REDUCTION RATIO OF BACKGROUND AREA.

20     FIG. 3

- (1) ... PICTURE DATA
- (2) ... START
- (3) ... INTERESTED AREA HAS NOT BEEN DESIGNATED.
- (4) ... INTERESTED AREA HAS BEEN DESIGNATED.

25     (5) ... END COMMAND HAS BEEN INPUT.

- (6) ... END COMMAND SIGNAL
- (7) ... END COMMAND HAS NOT BEEN INPUT.

(8) ... INTERESTED AREA AND REDUCTION RATIO HAVE NOT  
BEEN DESIGNATED.

(9) ... COORDINATES AND REDUCTION RATIO OF INTERESTED  
AREA

5 (0) ... INTERESTED AREA AND REDUCTION RATIO HAVE BEEN  
DESIGNATED.

220 ... RECEIVE PICTURE DATA.

221 ... HAS INTERESTED AREA BEEN DESIGNATED ?

222 ... COMBINE PICTURE DATA OF INTERESTED AREA AND  
10 PICTURE DATA OF BACKGROUND AREA.

223 ... DISPLAY PICTURE ON DISPLAY.

224 ... HAS END COMMAND BEEN INPUT ?

225 ... HAVE INTERESTED AREA AND REDUCTION RATIO BEEN  
DESIGNATED WITH MOUSE ?

15 226 ... TRANSMIT COORDINATES AND REDUCTION RATIO OF  
INTERESTED AREA.

227 ... TRANSMIT END COMMAND.

228 ... END

20 FIG. 6

(1) ... AMOUNT OF TRAFFIC OF NETWORK IS LOW.

100 ... PICTURE TRANSMITTING PORTION (TERMINAL UNIT  
1)

106 ... TRANSMISSION SIDE COMMUNICATING PORTION

25 601 ... COMMUNICATION BUFFER

610 ... TERMINAL UNIT

611 ... COMMUNICATION BUFFER

620 ... TERMINAL UNIT 3  
621 ... COMMUNICATION BUFFER  
110 ... NETWORK

5 FIG. 7

(1) ... AMOUNT OF TRAFFIC OF NETWORK IS LARGE.  
100 ... PICTURE TRANSMITTING PORTION (TERMINAL UNIT  
10 1)  
106 ... TRANSMISSION SIDE NETWORK COMMUNICATING  
PORTION  
601 ... COMMUNICATION BUFFER  
610 ... TERMINAL UNIT 2  
611 ... COMMUNICATION BUFFER  
620 ... TERMINAL UNIT 3  
15 621 ... COMMUNICATION BUFFER  
110 ... NETWORK

FIG. 8

800 ... ORIGINAL PICTURE  
20 801 ... REDUCED PICTURE  
802 ... ENLARGED PICTURE

FIG. 9(A)

(1) ... PICTURE DATA  
25 (2) ... SIZE OF PICTURE DATA

FIG. 9(B)

(1) ... REDUCTION RATIO OF PICTURE OF INTERESTED AREA  
(2) ... SIZE OF DATA OF PICTURE OF INTERESTED AREA  
(3) ... SIZE OF PICTURE OF BACKGROUND AREA  
(4) ... REDUCTION RATIO OF PICTURE OF BACKGROUND AREA  
5 (5) ... COORDINATES OF INTERESTED AREA  
(6) ... PICTURE DATA OF INTERESTED AREA  
924 ... REDUCTION RATIO OF PICTURE OF BACKGROUND AREA

FIG. 11

10 1100 ... PICTURE TRANSMITTING PORTION  
101 ... TV CAMERA  
102 ... MOVING PICTURE CAPTURING PORTION  
1101 ... BACKGROUND PICTURE VARIATION DETECTING  
PORTION  
15 1102 ... "PICTURE OF AREA" CUTTING PORTION  
1103 ... PICTURE TRANSMISSION INTERVAL CALCULATING  
PORTION  
1104 ... TRANSMISSION SIDE CONTROLLING PORTION  
1105 ... TRANSMISSION SIDE COMMUNICATING PORTION  
20 110 ... NETWORK  
1120 ... PICTURE RECEIVING PORTION  
1122 ... RECEPTION SIDE COMMUNICATING PORTION  
1121 ... RECEPTION SIDE CONTROLLING PORTION  
1123 ... AREA DECIDING PORTION  
25 1124 ... PICTURE COMBINING PORTION  
125 ... INPUTTING PORTION (MOUSE)  
126 ... SCREEN DISPLAYING PORTION (DISPLAY)

FIG. 12

- (1) ... START
- (2) ... INTERESTED AREA HAS NOT BEEN DESIGNATED.
- 5 (3) ... INTERESTED AREA HAS BEEN DESIGNATED.
- (4) ... PICTURE DATA
- (5) ... END COMMAND HAS BEEN RECEIVED.
- (6) ... END COMMAND HAS NOT BEEN RECEIVED.
- (7) ... END COMMAND SIGNAL
- 10 (8) ... DATA HAS NOT BEEN RECEIVED.
- (9) ... DATA HAS BEEN RECEIVED.
- (10) ... COORDINATES OF INTERESTED AREA AND FRAME RATE
- (11) ... INTERESTED AREA HAS NOT BEEN DESIGNATED.
- (12) ... INTERESTED AREA HAS BEEN DESIGNATED.
- 15 1200 ... CAPTURE PICTURE.
- 1201 ... CUT PICTURE DATA OF INTERESTED AREA.
- 1202 ... HAS INTERESTED AREA BEEN DESIGNATED ?
- 1203 ... DETECT TEMPORAL VARIATION OF PICTURE OF  
BACKGROUND AREA.
- 20 1204 ... TRANSMIT PICTURE DATA.
- 1205 ... HAS END COMMAND RECEIVED ?
- 1206 ... HAS DATA BEEN RECEIVED ?
- 1207 ... RECEIVE COORDINATES OF INTERESTED AREA AND  
FRAME RATE.
- 25 1208 ... HAS INTERESTED AREA BEEN DESIGNATED ?
- 1209 ... MEASURE LOAD OF NETWORK.
- 1210 ... CALCULATE TRANSMISSION STOP TIME.

FIG. 13

(1) ... PICTURE DATA

(2) ... START

5 (3) ... INTERESTED AREA HAS NOT BEEN DESIGNATED.

(4) ... INTERESTED AREA HAS BEEN DESIGNATED.

(5) ... END COMMAND HAS BEEN INPUT.

(6) ... END COMMAND SIGNAL

(7) ... END COMMAND HAS NOT BEEN INPUT.

10 (8) ... INTERESTED AREA AND FRAME RATE HAVE NOT BEEN  
DESIGNATED.

(9) ... INTERESTED AREA AND FRAME RATE HAVE BEEN  
DESIGNATED.

(10) ... COORDINATES OF INTERESTED AREA AND FRAME RATE

15 1220 ... RECEIVE PICTURE DATA.

1221 ... HAS INTERESTED AREA BEEN DESIGNATED ?

1222 ... COMBINE PICTURE DATA OF INTERESTED AREA AND  
PICTURE DATA OF BACKGROUND AREA.

1223 ... DISPLAY PICTURE ON DISPLAY.

20 1224 ... HAS END COMMAND BEEN INPUT ?

1225 ... HAS INTERESTED AREA AND FRAME RATE BEEN  
DESIGNATED WITH MOUSE ?

1226 ... TRANSMIT COORDINATES OF INTERESTED AREA AND  
FRAME RATE.

25 1227 ... TRANSMIT END COMMAND.

1228 ... END

FIG. 14A

- (1) ... FRAME RATE: 12 FRAMES/SECOND
- (2) ... FRAME RATE: 24 FRAMES/SECOND
- (3) ... FRAME RATE: 8 FRAMES/SECOND

5

FIG. 14B

1301 ... INTERESTED AREA

FIG. 14C

10 1302 ... INTERESTED AREA

FIG. 14D

1303 ... INTERESTED AREA

15 FIG. 15

1405 ... SMOOTHENING FILTER 1405

FIG. 16(A)

20 (1) ... PICTURE DATA  
(2) ... SIZE OF PICTURE DATA

FIG. 16(B)

(1) ... PICTURE DATA OF INTERESTED AREA  
(2) ... SIZE OF PICTURE DATA OF INTERESTED AREA  
25 (3) ... COORDINATES OF INTERESTED AREA

FIG. 16C

(1) ... PICTURE DATA OF INTERESTED AREA  
(2) ... SIZE OF PICTURE DATA OF INTERESTED AREA  
(3) ... COORDINATES OF INTERESTED AREA

5 FIG. 16D

(1) ... PICTURE DATA OF INTERESTED AREA  
(2) ... SIZE OF PICTURE DATA OF INTERESTED AREA  
(3) ... COORDINATES OF INTERESTED AREA

10 FIG. 16E

(1) ... PICTURE DATA  
(2) ... SIZE OF PICTURE DATA OF INTERESTED AREA

FIG. 17

15 1600 ... PICTURE TRANSMITTING PORTION  
101 ... TV CAMERA  
1601 ... PICTURE COMPRESSING PORTION  
102 ... MOVING PICTURE CAPTURING PORTION  
1602 ... TRANSMISSION SIDE CONTROLLING PORTION  
20 1603 ... TRANSMISSION SIDE COMMUNICATING PORTION  
110 ... NETWORK  
1620 ... PICTURE RECEIVING PORTION  
1622 ... RECEPTION SIDE COMMUNICATING PORTION  
1621 ... RECEPTION SIDE CONTROLLING PORTION  
25 1624 ... PICTURE DECOMPRESSING PORTION  
1623 ... AREA DECIDING PORTION  
125 ... INPUTTING PORTION (MOUSE)

126 ... PICTURE DISPLAYING PORTION (DISPLAY)

FIG. 18

- (1) ... PICTURE
- 5 (2) ... 144 PIXELS
- (3) ... 176 PIXELS
- (4) ... PICTURE SIGNAL (8 X 8 PIXELS)
- (5) ... DCT
- (6) ... DCT COEFFICIENTS
- 10 (7) ... HIGH FREQUENCY
- (8) ... LOW FREQUENCY
- (9) ... QUANTIZING MATRIX
- (10) ... HIGH FREQUENCY
- (11) ... QUANTIZING
- 15 (12) ... DCT COEFFICIENTS QUANTIZED
- (13) ... RUN LENGTH ENCODING

FIG. 19

- (1) ... START
- 20 (2) ... PICTURE DATA
- (3) ... END COMMAND HAS BEEN RECEIVED.
- (4) ... END COMMAND HAS NOT BEEN RECEIVED.
- (5) ... END COMMAND SIGNAL
- (6) ... DATA HAS NOT BEEN RECEIVED.
- 25 (7) ... DATA HAS BEEN RECEIVED.
- (8) ... COORDINATES AND MQUANT OF INTERESTED AREA
- 1700 ... CAPTURE PICTURE.

1701 ... COMPRESS PICTURE WITH DESIGNATED MAUANT.  
1702 ... TRANSMIT PICTURE DATA.  
1703 ... HAS END COMMAND BEEN RECEIVED ?  
1704 ... HAS DATA BEEN RECEIVED ?  
5 1705 ... RECEIVE COORDINATES AND MQUANT OF INTERESTED  
AREA.

FIG. 20

(1) ... START  
10 (2) ... PICTURE DATA  
(3) ... END COMMAND HAS BEEN INPUT.  
(4) ... END COMMAND HAS NOT BEEN INPUT.  
(5) ... END COMMAND SIGNAL  
(6) ... INTERESTED AREA AND MQUANT HAVE NOT BEEN  
15 DESIGNATED.  
(7) ... INTERESTED AREA AND MQUANT HAVE BEEN  
DESIGNATED.  
(8) ... COORDINATES AND MQUANT OF INTERESTED AREA  
1710 ... RECEIVE PICTURE DATA.  
20 1711 ... DECOMPRESS PICTURE IN ACCORDANCE WITH  
DESIGNATED MQUANT.  
1712 ... DISPLAY PICTURE ON DISPLAY.  
1713 ... HAS END COMMAND BEEN INPUT ?  
1714 ... HAVE INTERESTED AREA AND MQUANT BEEN  
25 DESIGNATED WITH MOUSE ?  
1715 ... TRANSMIT COORDINATES AND MQUANT OF INTERESTED  
AREA.

1716 ... TRANSMIT END COMMAND.

1717 ... END

FIG. 21

5        1800 ... PICTURE TRANSMITTING PORTION  
101 ... TV CAMERA  
102 ... MOVING PICTURE CAPTURING PORTION  
1801 ... CAMERA CONTROLLING PORTION  
103 ... BACKGROUND PICTURE PROCESSING PORTION  
10      104 ... "PICTURE OF AREA" CUTTING PORTION  
105 ... TRANSMISSION SIDE CONTROLLING PORTION  
106 ... TRANSMISSION SIDE COMMUNICATING PORTION  
110 ... NETWORK  
120 ... PICTURE RECEIVING PORTION  
15      121 ... RECEPTION SIDE CONTROLLING PORTION  
122 ... RECEPTION SIDE COMMUNICATING PORTION  
123 ... AREA DECIDING PORTION  
124 ... PICTURE COMBINING PORTION  
125 ... INPUTTING PORTION (MOUSE)  
20      126 ... PICTURE DISPLAYING PORTION (DISPLAY)

FIG. 24

2000 ... PICTURE TRANSMITTING PORTION  
101 ... TV CAMERA  
25      102 ... MOVING PICTURE CAPTURING PORTION  
2001 ... PICTURE RECOGNIZING PORTION  
103 ... BACKGROUND PICTURE PROCESSING PORTION

104 ... "PICTURE OF AREA" CUTTING PORTION  
105 ... TRANSMISSION SIDE CONTROLLING PORTION  
106 ... TRANSMISSION SIDE COMMUNICATING PORTION  
110 ... NETWORK  
5 120 ... PICTURE RECEIVING PORTION  
122 ... RECEPTION SIDE COMMUNICATING PORTION  
121 ... RECEPTION SIDE CONTROLLING PORTION  
123 ... AREA DECIDING PORTION  
124 ... PICTURE COMBINING PORTION  
10 125 ... INPUTTING PORTION (MOUSE)  
126 ... PICTURE DISPLAYING PORTION (DISPLAY)

---

CONTINUED FROM FRONT PAGE

15 (72) INVENTOR: TANIKOSHI KOICHIRO  
HITACHI LABORATORY, HITACHI LTD.  
OHMIKA-MACHI 7-1-1, HITACHI CITY, IBARAKI  
PREFECTURE  
(72) INVENTOR: UCHIGASAKI HARUMI  
HITACHI LABORATORY, HITACHI LTD.  
OHMIKA-MACHI 7-1-1, HITACHI CITY, IBARAKI  
PREFECTURE  
20 (72) INVENTOR: FUTAGAWA MASAYASU  
HITACHI LABORATORY, HITACHI LTD.  
OHMIKA-MACHI 7-1-1, HITACHI CITY, IBARAKI  
PREFECTURE  
25 (72) INVENTOR: HOTTA MASATO  
HITACHI LABORATORY, HITACHI LTD.

**OHMIKA-MACHI 7-1-1, HITACHI CITY, IBARAKI  
PREFECTURE**

[TYPE OF OFFICIAL GAZETTE] Amendment based on Article  
17-2 of Patent Law

[Section, Sub-section] Section 7, Sub-section 3

[Date of Publication of Amendment] September 17, 1999  
5 (Heisei 11-nen)

[Publication No.] Unexamined Patent Application

Publication No. HEI 7-288806

[Date of Publication of Unexamined Patent Application]  
October 31, 1995

10 [Annual Volume No.] Patent Laid-Open Volume No. 7-2889

[Application No.] Patent Application No. HEI 6-81194

[International Patent Classification 6-th Edition]

H04N 7/24

H04B 1/66

15 H04N 1/41

7/14

[FI]

H04N 7/13 Z

H04B 1/66

20 H04N 1/41 B

7/14

[Procedure Amendment]

[Date of Filing] September 16, 1998 (Heisei 10-Nen)

[Procedure Amendment 1]

25 [Title of Document to be Amended] Specification

[Item to be Amended] Claims

[Method of Amendment] Amendment

[Description of Amendment]

### [Scope of Claims for a Patent]

[Claim 1] A moving picture communicating system comprising: a transmitting system for transmitting picture data of a moving picture to a communication network; and a receiving system for receiving the picture data through the communication network and displaying the moving picture on a display,

10 wherein one of the transmitting system and  
the receiving system has area designating means for  
designating any area in the moving picture, and

wherein the transmitting system has picture processing means for reducing the amount of picture data of each of the designated area designated by the area designating means and the non-designated area.

[Claim 2] The moving picture communicating system as set forth in claim 1, further comprising: resolution setting means for setting at least one of the resolution of the designated area and the resolution of the non-designated area,

wherein the picture processing means is configured to reduce the amount of picture data of the designated area and the non-designated area in accordance with the resolution that has been set by the resolution setting means.

[Claim 3] The moving picture communicating system as set forth in claim 2,

wherein the resolution is at least one of the  
number of pixels per unit area, the number of colors of  
a color picture, the resolution of the amplitude of a  
frequency signal of which picture data is frequency  
5 converted, the resolution of the amplitude of pixel  
data, and the quantizer step size for which pixel data  
is quantized.

[Claim 4] A moving picture communicating system  
comprising: a transmitting system for transmitting  
10 picture data of a moving picture to a communication  
network; and a receiving system for receiving the  
picture data through the communication network and  
displaying the received moving picture on a display,  
wherein the receiving system has area  
15 designating means for designating any area in the  
moving picture; and resolution setting means for  
setting the resolution of the designated area  
designated by the area designating means, and  
wherein the transmitting system has picture  
20 processing means for reducing the amount of picture  
data of the designated area in accordance with the  
resolution that has been set by the resolution setting  
means, calculating the resolution of a non-designated  
area that has not been designated by the area  
25 designating means so that the permissible amount of  
transmission of the communication network is satisfied,  
and reducing the amount of picture data of the non-

designated area in accordance with the calculated resolution.

[Claim 5] The moving picture communicating system as set forth in claim 4,

5 wherein the picture processing means has measuring means for measuring the current amount of traffic of the communication network, and

wherein the picture processing means is configured to calculate the resolution of the non-10 designated area in accordance with the current amount of traffic measured by the measuring means.

[Claim 6] A moving picture communicating system comprising: a transmitting system for transmitting picture data of a moving picture photographed by a TV camera to a communication network; and a receiving system for receiving the picture data through the communication network and displaying the moving picture on a display,

15 wherein one of the transmitting system and the receiving system has area designating means for designating any area in the moving picture; and resolution setting means for setting the resolution of the designated area designated by the area designating means, and

20 wherein the transmitting system has picture processing means for reducing the amount of picture data of the designated area in accordance with the

resolution that has been set by the resolution setting means, calculating the resolution of a non-designated area that has not been designated by the area designating means so that the permissible amount of 5 transmission of the communication network is satisfied, and reducing the amount of picture data of the non-designated area in accordance with the calculated resolution; designated area detecting means for detecting the motion of the designated area on a screen; and designated area compensating means for compensating the designated area in accordance with the motion of the designate area detected by the designated area detecting means.

10 [Claim 7] The moving picture communicating system as set forth in claim 6,

15 wherein the designated area detecting means is camera detecting means for detecting the motion of the TV camera, and

20 wherein the designated area compensating means is configured to compensate the position and size of the designated area in accordance with the motion of the camera detected by the camera detecting means.

25 [Claim 8] The moving picture communicating system as set forth in claim 6,

wherein the designated area detecting means is detecting means for detecting the motion of a picture designated in the designated area, and

wherein the designated area compensating means is configured to compensate the position and size of the designated area in accordance with the motion of the designated picture detected by the detecting means.

5 [Claim 9] A moving picture transmitting system, comprising:

resolution setting means for setting the resolution of a designated area of a moving picture;

10 means for reducing the amount of picture data of the designated area in accordance with the resolution that has been set by the resolution setting means;

15 "picture data of non-designated area" reducing means for calculating the resolution of a non-designated area so that the permissible amount of transmission of the communication network is satisfied and reducing the amount of picture data of the non-designated area in accordance with the calculated resolution; and

20 communicating means for transmitting the designated area and the reduced picture data reduced by the picture data reducing means to the communication network.

25 [Claim 10] A moving picture receiving system, comprising:

communicating means for receiving picture data of a moving picture transmitted from a

transmitting system for a moving picture through a communication network;

a display for displaying the moving picture in accordance with picture data received by the communicating means; and

5 area designating means for designating any area of the moving picture displayed on the display and the resolution of the area,

10 wherein coordinate data of the designated area designated by the area designating means and the resolution are transmitted to the moving picture transmitting system through the communicating means.

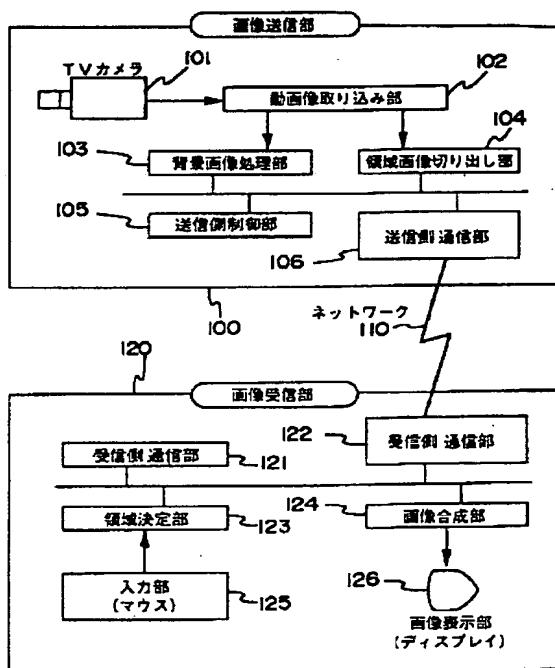
31

32

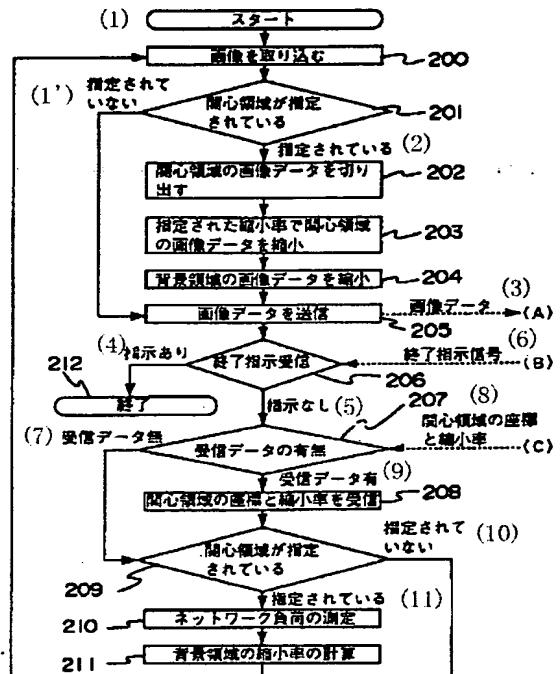
1 1 2 1 受信側制御部  
 1 1 2 2 受信側通信部  
 1 1 2 3 領域決定部  
 1 1 2 4 画像合成部  
 1 1 2 4 画像合成部  
 1 3 0 0 受信画像の画面  
 1 4 0 5 平滑化フィルタ  
 1 6 0 0 画像送信部  
 1 6 0 1 画像圧縮部

JP407288806  
 図面番号対応

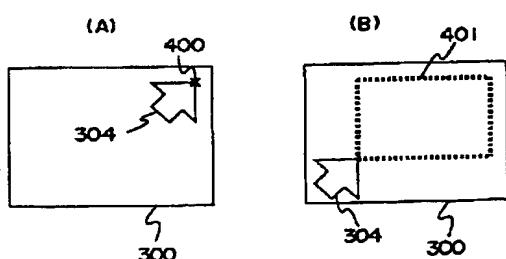
【図1】 FIG.1



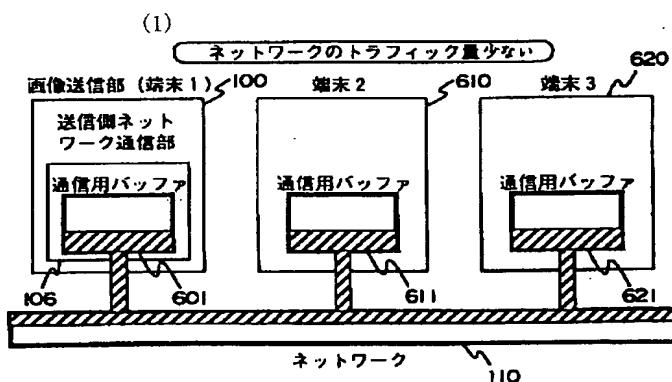
【図2】 FIG.2

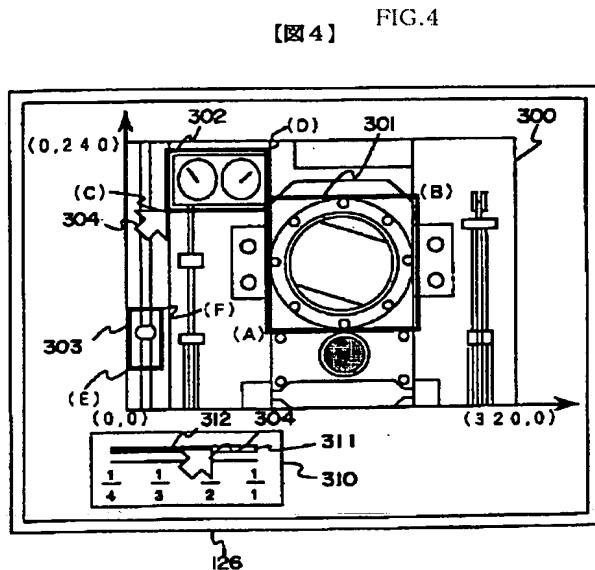
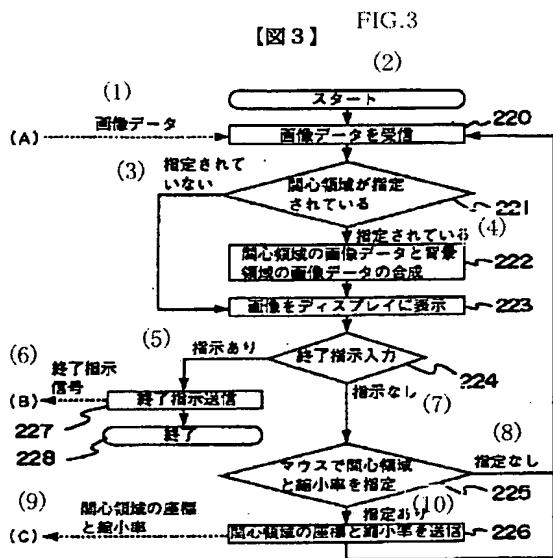


【図5】 FIG.5



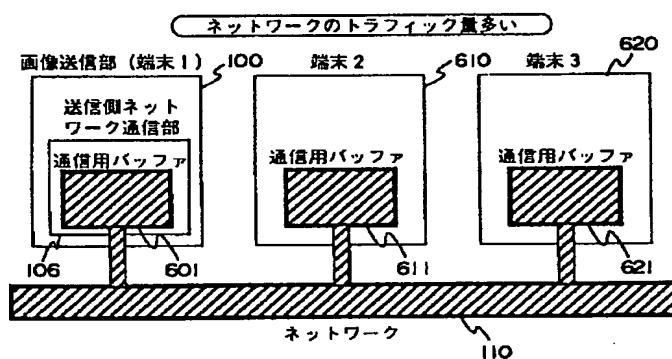
【図6】 FIG.6



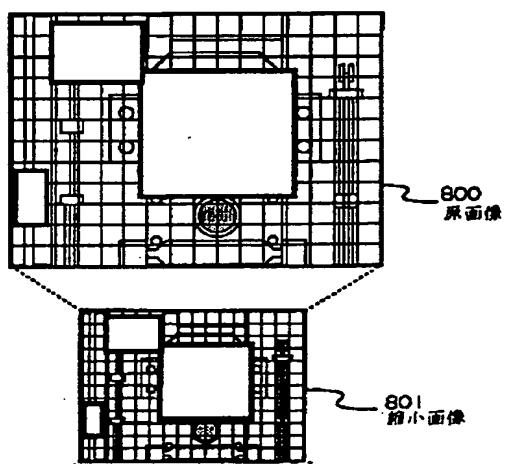


[図7] FIG.7

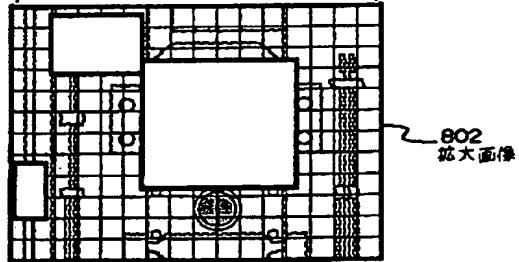
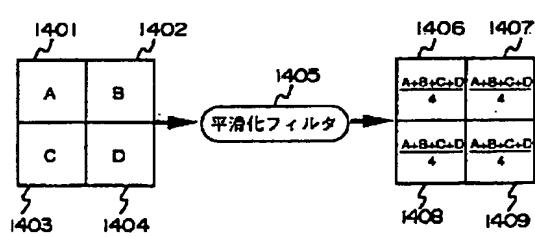
(1)



[図8] FIG.8



[図15] FIG.15



【図9】 FIG.9

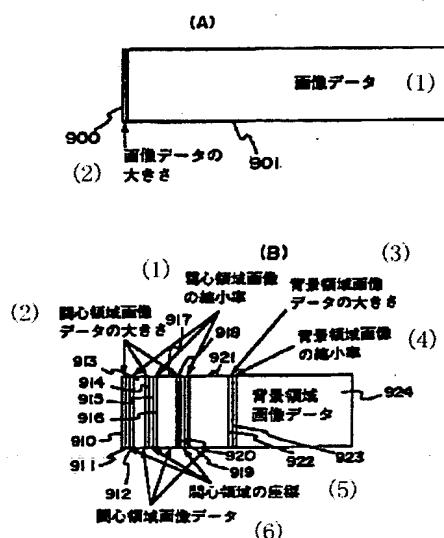
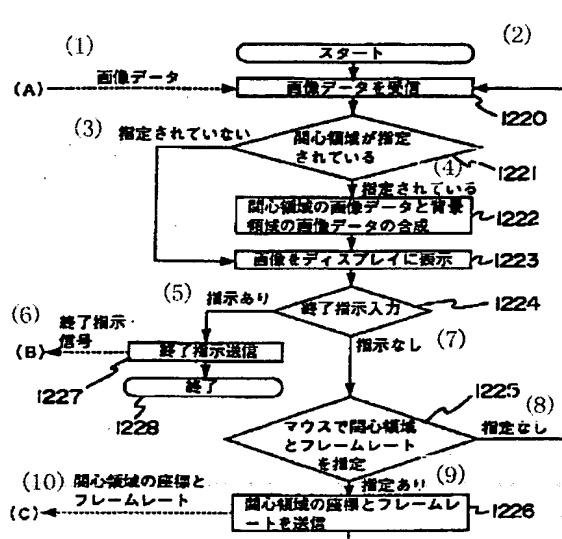
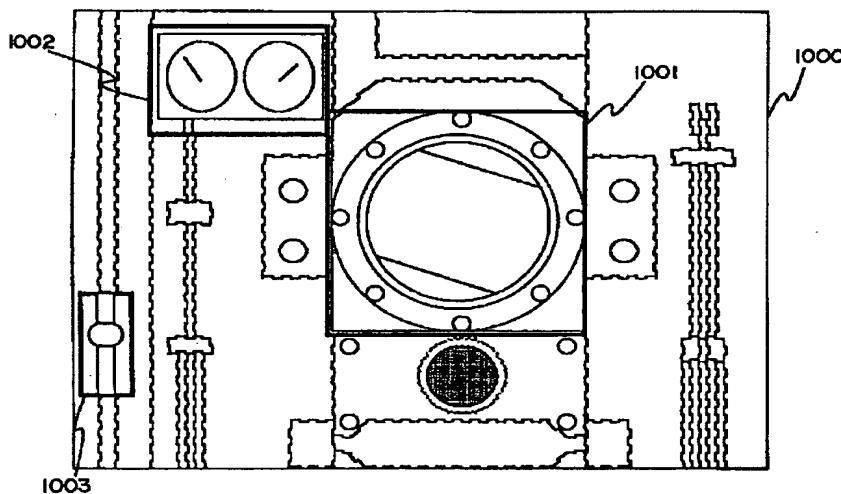


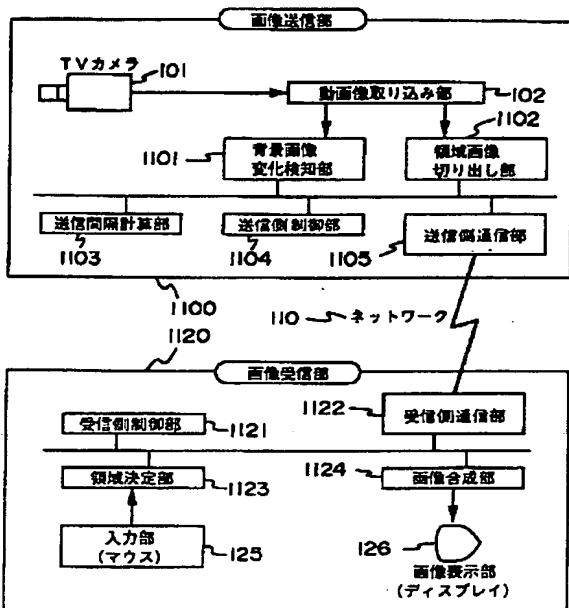
FIG.13



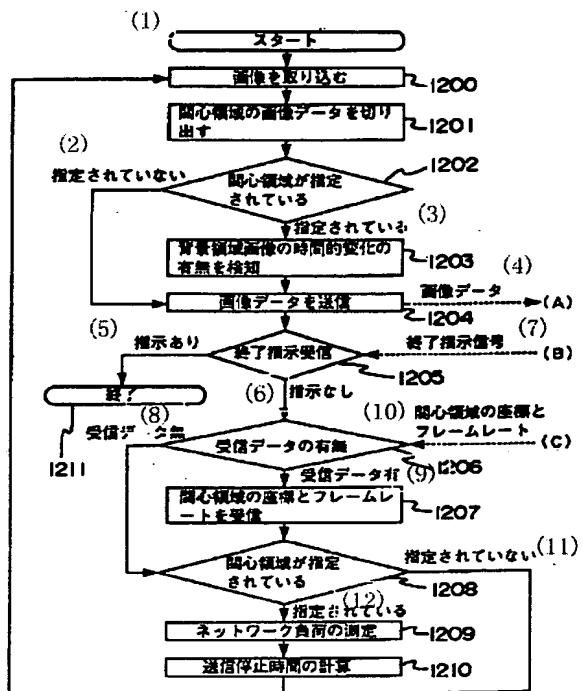
【図10】 FIG.10



[図11] FIG.11



[図12] FIG.12



【图 16】 FIG.16

(A)

西側データ (1)

1501  
画像データの  
大きさ

1500

(2)

1501  
画像データの  
大きさ

1500

(1) (B) 開心領域  
画像データ

(2) 開心領域  
画像データの  
大きさ

1511  
1512  
1510  
1521  
1522

1511  
1512  
1510  
1531  
1532

1511  
1512  
1510  
1531  
1532

(1) (C) 開心領域  
画像データ

(2) 開心領域  
画像データの  
大きさ

1531  
1532  
1512  
1510

1531  
1532  
1512  
1510

1531  
1532  
1512  
1510

(1) (D) 別心領域  
画像データ

(2) 画像データの  
大きさ

1521  
1522  
1531  
1532  
1510

1521  
1522  
1531  
1532  
1510

1521  
1522  
1531  
1532  
1510

(3) 開心領域の座標

(3) 開心領域の座標

(3) 開心領域の座標

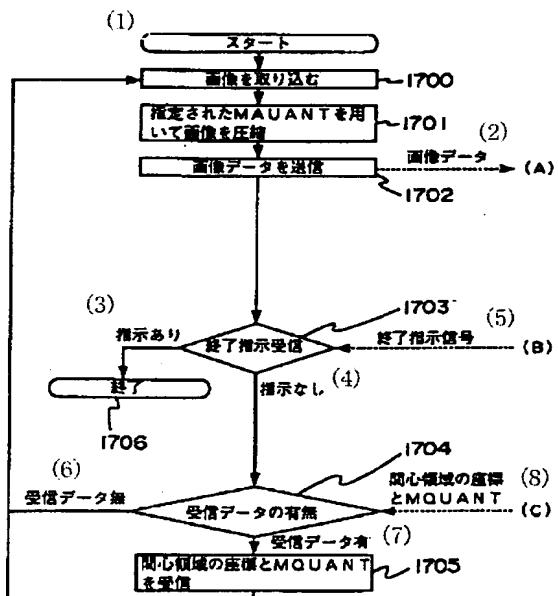
(E)

画像データ (1)

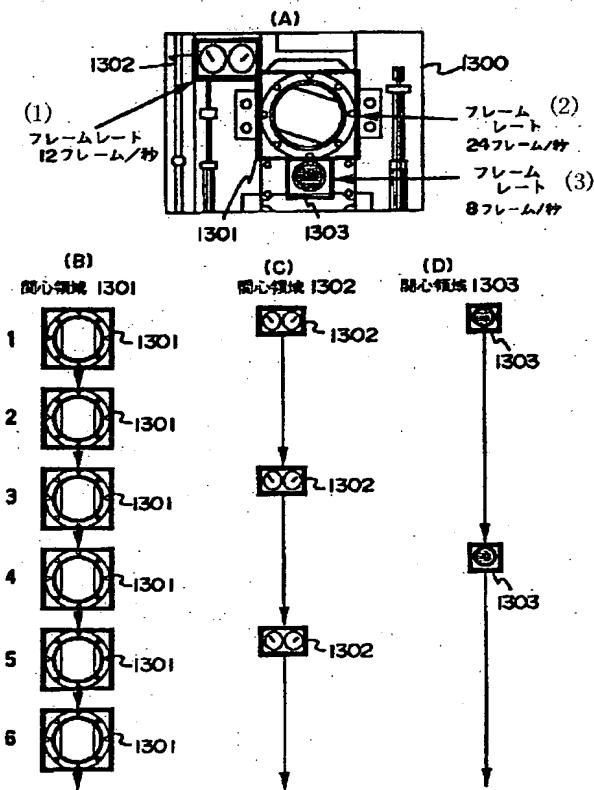
1501  
画像データの  
大きさ

1500

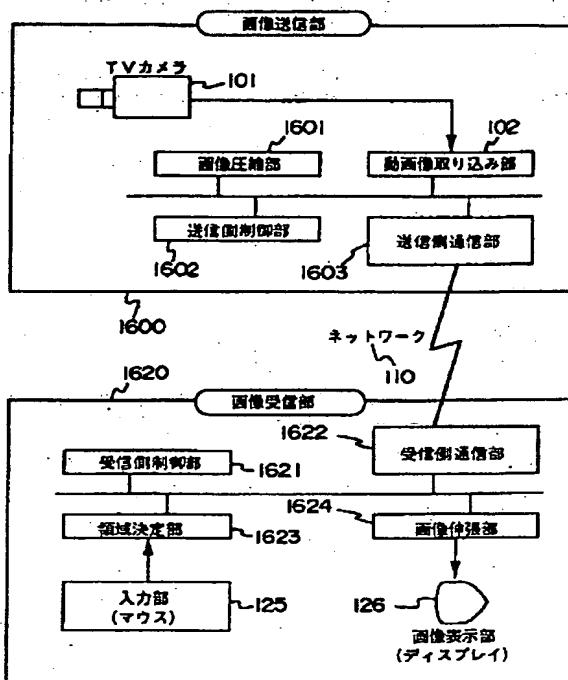
[図19] FIG.19



【図14】 FIG.14

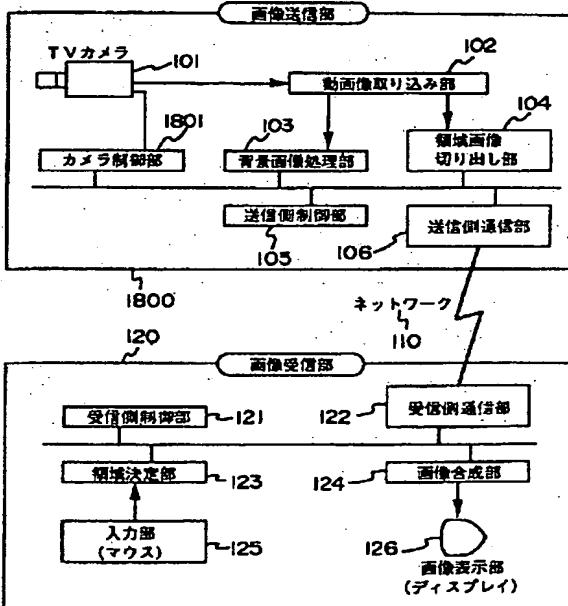
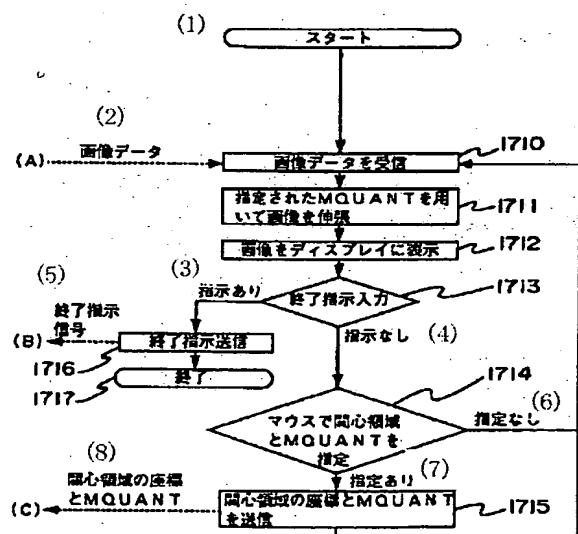


【図17】 FIG.17

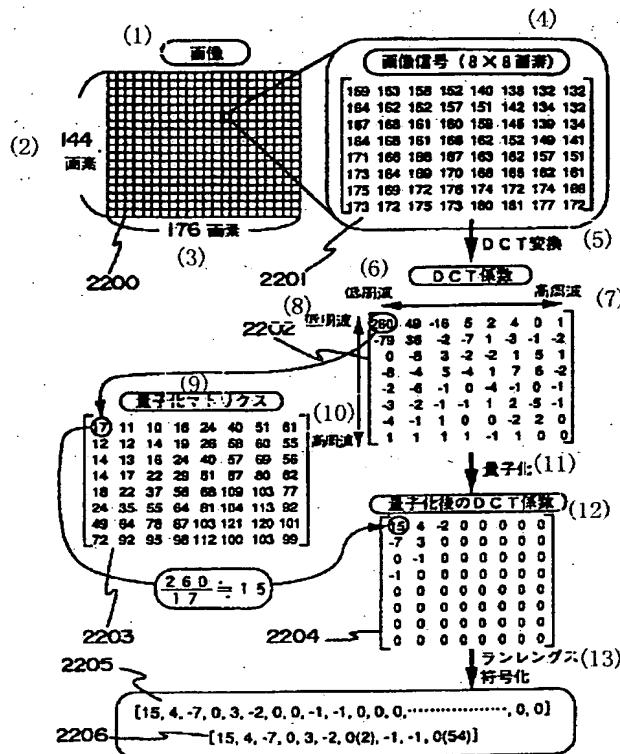


【図21】 FIG.21

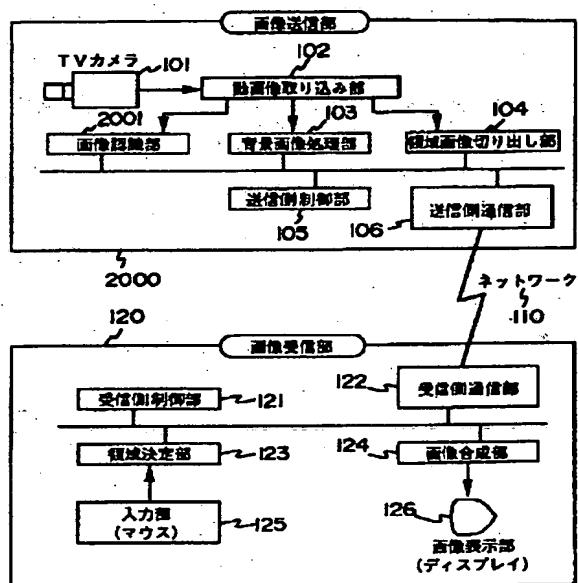
【図20】 FIG.20



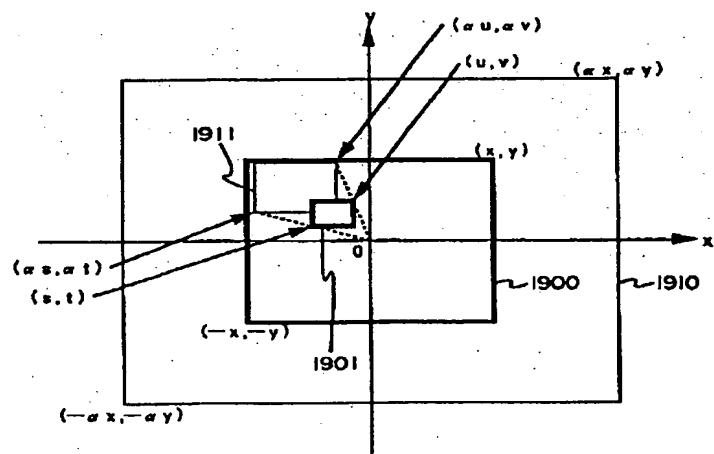
[図18] FIG.18



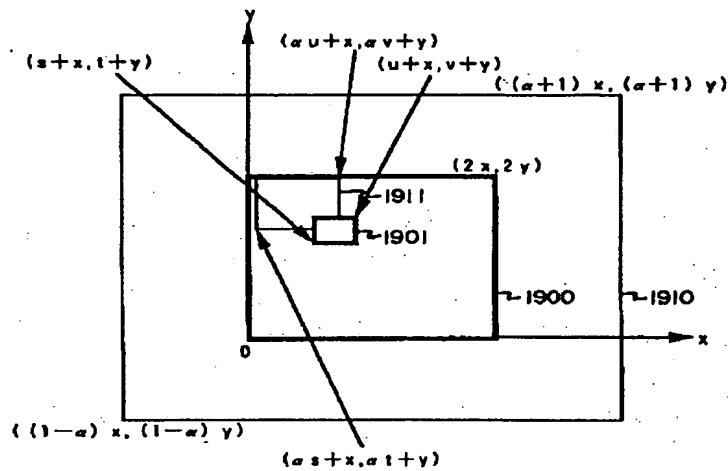
[図24] FIG.24



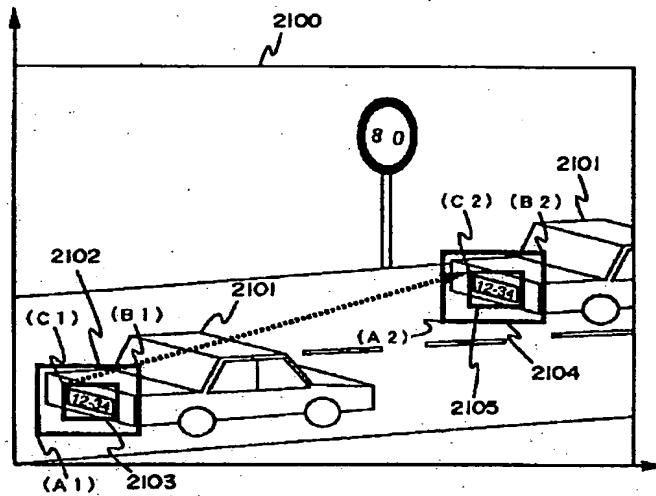
[図22] FIG.22



【図23】 FIG.23



【図25】 FIG.25



フロントページの続き

(72)発明者 谷越 浩一郎

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 内ヶ崎 晴美

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 二川 正康

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 堀田 正人

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内